ষষ্ঠ অধ্যায় মোলের ধারণা ও রাসায়নিক গণনা

Concept of Mole and Chemical Calculations



অ্যামেদিও অ্যাভোগেড্রো (১৭৭৬–১৮৫৬) ১৮১১ সালে ডাল্টনের পরমাণুবাদ সংশোধন করেন এবং অণুর ধারণা প্রবর্তন করেন। তাঁর মতানুসারে, একই তাপমাত্রা ও চাপে সমান আয়তনের সকল গ্যাসে সমান সংখ্যক অণু থাকে। এরই ভিত্তিতে তিনি বার্জেলিয়াসের প্রকল্প সংশোধন করে 'অ্যাভোগেড্রো প্রকল্প' উপস্থাপন করেন। অ্যাভোগেড্রোই সর্বপ্রথম অণু ও পরমাণু সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা প্রদান করেন, যা রসায়নে বিপ্লব সৃষ্টি করে।



পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি



- □ মোল: কোনো মৌল বা যৌগের পারমাণবিক ভর বা আণবিক ভরকে গ্রামে প্রকাশ করলে তাকে ঐ মৌল বা যৌগের গ্রাম পারমাণবিক ভর বা গ্রাম আণবিক ভর বা একগ্রাম অণু বা একগ্রাম মোল বা সংক্ষেপে মোল বলে। যেমন: নাইট্রোজেনের আণবিক ভর 28। আণবিক ভরকে গ্রামে প্রকাশ করলে নাইট্রোজেনের গ্রাম আণবিক ভর 28 গ্রাম হবে। এ 28 গ্রাম ভরের নাইট্রোজেনকে একগ্রাম অণু নাইট্রোজেন বা একগ্রাম মোল নাইট্রোজেন বা এক মোল নাইট্রোজেন বলা হয়।
- আনতোগেড্রো সংখ্যা : কোনো বস্তুর এক মোলে যত সংখ্যক অণু থাকে সেই সংখ্যাকে অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা বলা হয়। একে N দারা প্রকাশ করা হয়। বিভিন্ন পরীক্ষা দারা এর মান 6.02 × 10²³ নিণীত হয়েছে। অ্যাভোগেড্রো সংখ্যাটি তাপমাত্রা ও চাপের ওপর নির্ভর করে না। কারণ তাপমাত্রা ও চাপের পরিবর্তনের সঞ্চো গ্যাসের আয়তনের পরিবর্তন হয় কিন্তু ভর এবং অণু সংখ্যার কোনো পরিবর্তন হয় না। 2.016 গ্রাম H₂, 28 গ্রাম N₂, 32 গ্রাম O₂, 17 গ্রাম NH₃, 44 গ্রাম CO₂-এর মধ্যে অণুর সংখ্যা N = 6.02 × 10²³।
- 🛮 প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপ : রাসায়নিক বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে 25°C তাপমাত্রাকে প্রমাণ তাপমাত্রা এবং 1atm বায়ুমণ্ডলীয় চাপকে প্রমাণ চাপ বলে।
- □ মোলার আয়তন : নির্দিষ্ট তাপমাত্রা ও চাপে, এক মোল পরিমাণ পদার্থের আয়তনকে গ্যাসটির মোলার আয়তন বলে। প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে সব গ্যাসের (মৌলিক বা যৌগিক) মোলার আয়তন 22.4 লিটার।
- ☑ **স্থৃল সংকেত**: কোনো যৌগের অণুতে বিদ্যমান মৌলসমূহের পরমাণুগুলোর সংখ্যা যে ক্ষুদ্রতম পূর্ণসংখ্যার অনুপাতে আছে, তার সংক্ষিপত প্রকাশকে যৌগের স্থৃল সংকেত বলা হয়। যেমন: বেনজিনে (C₀H₀) কার্বন (C) ও হাইড্রোজেন (H) পরমাণুর সর্বনিম্ন পূর্ণসংখ্যার অনুপাত 1 : 1। সুতরাং বেনজিনের স্থৃল সংকেত CH। স্থৃল সংকেত থেকে অণুতে কোনো মৌলের প্রকৃত সংখ্যা জানা যায় না।
- আণবিক সংকেত : যে সংকেত থেকে একটি মৌলের নির্দিষ্ট সংখ্যক পরমাণু অপর মৌলের কতটি পরমাণুর সাথে যুক্ত হয় তা জানা যায়, সেই সংকেতকে আণবিক সংকেত বলে।
- গ্রাম পারমাণবিক ভর : কোনো মৌলের পারমাণবিক ভরকে গ্রামে প্রকাশ করলে তাকে ওই মৌলের গ্রাম পারমাণবিক ভর বলে।
 ব্যেমন : কার্বনের পারমাণবিক ভর 12 । সুতরাং, 12 গ্রাম কার্বনে 1 গ্রাম কার্বন প্রমাণু আছে।
- এাম আণবিক ভর : কোনো মৌল বা যৌগের আণবিক ভরকে গ্রামে প্রকাশ করলে তাকে মৌল বা যৌগের গ্রাম আণবিক ভর বলে। যেমন : কার্বন ডাইঅক্সাইডের আণবিক ভর 44। কাজেই কার্বন ডাইঅক্সাইডের গ্রাম আণবিক ভর 44 গ্রাম।
- 🛮 মালার দ্রবণ: নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোনো দ্রবণের প্রতি লিটার আয়তনে এক মোল দ্রব দ্রবীভূত থাকলে সে দ্রবণকে মোলার দ্রবণ বলে।
- ্র দুবণ: যেসব মিশ্রণে উপাদানগুলো সুষমভাবে বণ্টিত থাকে এবং একটি উপাদান থেকে আরেকটিকে সহজে আলাদা করা যায় না, তাদেরকে দুবণ বা সমসন্ত মিশ্রণ বলা হয়।
- □ দ্রবণের অংশ : প্রত্যেক দ্রবণের দুটি অংশ থাকে দ্রব এবং দ্রাবক। দ্রবণের মধ্যে যে উপাদানটি কম পরিমাণে থাকে তাকে দ্রব আর যে
 উপাদানটি বেশি পরিমাণে থাকে তাকে দ্রাবক বলে। যেমন : পানিতে চিনি মিশালে একটি দ্রবণ তৈরি হয়। এখানে চিনি দ্রব, পানি দ্রাবক এবং
 মিশানোর পর যা তৈরি হলো তা দ্রবণ।
- 🛘 মোলারিটি: নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোলসংখ্যাকে দ্রবণের মোলারিটি বলে। একে M দ্বারা প্রকাশ করা হয়। মোলারিটি দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের একটি রীতি।
- শতকরা সংযুতি: কোনো যৌগের শতকরা সংযুতি বলতে তাতে বিদ্যমান মৌলসমূহ কী অনুপাতে আছে তা বোঝায়। সাধারণত ভর হিসেবে কোনো মৌলের পরিমাণ শতকরা কত ভাগ তাই প্রকাশ করা হয় অর্থাৎ যৌগের 100 ভাগ ভরের মধ্যে উপাদান মৌলসমূহের আপেক্ষিক পরিমাণকে শতকরা সংযুতি বলা হয়। শতকরা সংযুতি নির্ণয়ের দুটি ধাপ আছে। প্রথমে বস্তুর আণবিক ভর নির্ণয় করতে হয়। এরপর মৌলের ভরকে যৌগের মোট আণবিক ভর দ্বারা ভাগ করে 100 দ্বারা গুণ করে মৌলের সংযুতি নির্ণয় করতে হয়।

	বিক্রিয়াকে সংক্ষেপে প্রকাশ করার	পর্ম্বতিকে রাসায়নিক সমীকরণ ব র সাথে বিক্রিয়া করে জিংক সাল	লে। ফেট ও	কপার উৎপন্ন করে। এ বি	র সংকেতের সাহায্যে কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়াকে নিম্নোক্ত সমীকরণের সাহায্যে
	Staighiamatury - বসায়কে জাণ	Zn + CuSO4 পরমাণু, বিক্রিয়ক, উৎপাদ ইত্যাগি			
	রাসায়নিক বিক্রিয়া : যে প্রক্রিয়ায়	এক বা একাধিক ভিন্নধর্মী পদার্থ	পরিবর্তি	ত হয়ে এক বা একাধিক বি	ভিন্নধর্মী নতুন পদার্থ উৎপন্ন করে তাকে তিন্নধর্মী দতুন পদার্থ উৎপন্ন করে তাকে র্থের মূল উপাদান এবং পরমাণু সংখ্যার
	পদার্থগুলোকে উৎপাদ বলা হয়। ৫		ইড্রোক্লো = ZnCla	রিক এসিডের বিক্রিয়ায় জি 2 + H2O	বিক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন নতুন ধর্মবিশিফ্ট ংক ক্লোরাইড এবং পানি উৎপন্ন হয়।
	লিমিটিং বিক্রিয়ক: কোনো এক		একাধিব	চ বিক্রিয়কের মধ্যে যে বি <u>নি</u>	ক্রয়ক অবশিষ্ট থাকে না, তাকে লিমিটিং ক হিসাব করা হয়।
	অ্যানালার : সবচেয়ে বিশুদ্ধ র বিশেরষণীয় কাজে ব্যবহার করা হ		শ। এক	ার বিশুদ্ধতা প্রায় 95.5%	5 পর্যন্ত হয়। এদের গবেষণার সময়
	_	কেলাসকে তুঁতে বলে। যার সং েই তুঁতে। একে বরু ভিট্রিয়লও বলা		SO4.5H2O। এর বর্ণ নী	ল। আমরা বাজারে কাপড়ের উজ্জ্বলতা
		। একটি যৌগের নির্দিষ্ট কেলাস গ র্য। এজন্য তুঁতের সংকেত CuSO			াস পানি বলে। যেমন : তুঁতের কেলাস
	্ত্রি জ জ ক্রিটিজ অনু	শীলনীর বহুনির্বাচনি	ই প্রত্	ণাত্তর	
١.	প্রমাণ অবস্থায় 2 গ্রাম হাইড্রোজেন	গ্যাসের আয়তন কত?	৩.	উদ্দীপকে ব্যবহৃত ক্লোরিন গ	ারমাণুর সংখ্যা কতটি?
	② 2.24 L● 22.4 L	③ 11.2 L⑤ 44.8 L		• 1.27×10^{24}	② 2.54×10^{24}
২.	নিচের কোনটি ক্যালসিয়াম ফসফে			$\bigcirc 6.02 \times 10^{23}$	96.36×10^{23}
	⊕ CaPO ₄ ⊖ CaPO → CaPO	\mathfrak{G} Ca(PO ₄) ₂	8.	উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় অবশি	
নিচে	্ত্তি Ca₂(PO₄)₃ র উদ্দীপকের আলোকে ৩ ও ৪ নং প্রে	● Ca ₃ (PO ₄) ₂ শব উত্তব দাও •		 1.44 মোল H₂ 2.89 মোল H₂ 	 ① 1.44 মোল Cl₂ ② 2.89 মোল Cl₂
	ম হাইড্রোজেন গ্যাসকে 75 গ্রাম ক্লোরি			0 2.89 CAPT H2	(a) 2.89 CAPT C12
	(@ @ @		-		
	ত্ত্ব গ্ৰহ	ত্ত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রব্	শাত্তর		E
¢.	CO2 অণু গঠনে 3 গ্রাম কার্বন কত	গ্রাম অক্সিজেনের সাথে যুক্ত হবে?		 ফসফোনিয়াম 	কার্বনেট
	• 8	12		⊕ নাইট্রেট	ন্ত্র ফসফেট
৬.	ত্ত 32 ফসফেট আয়নের যোজ্যতা কত?	3 44	<i>১২.</i>	250 মিলি Na ₂ CO ₃ এর স দ্রব লাগবে?	দমি মোলার দ্রবণ তৈরি করতে কী পরিমাণ
٠.	6 1	3 2		(a) 12.50 g	● 13·25g
^	● 3 প্রমাণ অবস্থায় 17 গ্রাম অ্যামোনিয়া	चि ४		13.50g	14·24g
۹.	প্রধাণ প্রথমার 17 আন প্যাবেশাশর।	• 22.4 লিটার	٥٠.	পানিতে হাইড্রোজেন এর শ	
		ত্ত 11-4 লিটার		● 11·11 ⑤ 22·11	
ъ.	কোনটি ত্রিযোজী যৌগমূলক?		78.	STP-তে 8.5g অ্যামোনিয়ার	ব আয়তন [ঁ] কত <u>?</u>
	⊕ নাইট্রেট	পালফেট		⊕ 11.5 লিটার	
	 কার্বনেট তুঁতেতে কত অণু পানি বিদ্যমান ? 	• ফসফেট		● 11·2 লিটার U SO এ সালফারের সংগ্র	ন্থ 11·11 লিটার কি ক্যুত্ত
۵.	ভূতেতে কত অণু সামি বিদ্যমান ?	• 5	\$6.	H ₂ SO ₃ এ সালফারের সংযু	৩ ৭৩ ? থ্য 29·02%
	1 7	10	1.	● 39.02%	9 40·02%
١٥.	Na₂CO₃ যৌগে C মৌলটির শতক	রা সংযুতি কত ? ② 43·39%	১৬.	2 gm খাদ্য লবণে কয়টি জ	
	14.63%	● 43·39% ● 11·32%		 2.058 × 10²² l̄̄̄̄̄̄̄̄̄ 2.58 × 10²³ l̄̄̄̄̄̄̄̄̄̄̄ 	থ্য 2·058 × 10 ²³ টি ন্থা 2·58 × 10 ²² টি
١١.	ধনাত্মক যৌগমূলক কোনটি?			U 230 A 10 10	G 2 30 × 10 10

	144 1114 6411	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	A 1 P 3 W 3	
١٩.	$Fe_2O_2 + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + H_2O$ সমীকরণটির সমতা বিধানে	২৮.	বিক্রিয়কে অবশিষ্ট ক্লোরিনের পরি	নমাণ কত?
	যথাক্রমে কোন কোন সংখ্যা ব্যবহার করতে হবে?		⊚ 35.5 gm	③ 39⋅5 gm
	③ 0, 6, 2, 3		1 43.5 gm	● 49·5 gm
ک ه.	সালফেট যৌগমূলকটির যোজনী কত?		ı উদ্দীপকটির আলোকে ২৯ ও ৩০ ট	
•••	⊕ 1⊕ 2			বিক সংখ্যা যথাক্রমে 6 ও 92 এবং
	© 3 © 4			35। এক মোল X কে দ হ ন কর <i>ে</i>
١۵.	কোন মৌলের যোজনী ও যোজনী ইলেকট্রন সমান?			াপৰে এক মোল Y থেকে নিউক্লিয়
		বিক্রিয়	ার মাধ্যমে $2 imes 10^{13}$ জুল শক্তি পাও	য়া যায়।
	● Mg	২৯.	এক মোল Y এর সমপরিমাণ	শক্তি পেতে কত মোল ${f x}$ এর দহন
২০.	বিক্রিয়াটি লব কর : $Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$ বিক্রিয়াটি অনুসারে $200g$		ঘটাতে হবে?	
	অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড প্রস্তুতিতে কী পরিমাণ অ্যালুমিনিয়াম প্রয়োজন ?		⊕ 1.97 × 10 ⁸ মোল	
	③ 143⋅50g ● 105⋅88g		5.07 ×10 ¹⁰ মোল	ত্ত 6·02 × 10 ¹³ মৌল
	104 g 9 52.94 g	ಿ	উদ্দীপকের X মৌলটি–	
২১.	10g CaCO3 এ কতটি অণু বিদ্যমান ?		i. হাইড্রোজেনের সাথে পোলার ফে	য়ীগ গঠন করে
	$\bullet 6.02 \times 10^{23}$ $\bullet 6.02 \times 10^{22}$		ii. দহনের ফলে গ্রিন হাউস গ্যাস	
	$\bigcirc 6.02 \times 10^{21}$ $\bigcirc 6.02 \times 10^{20}$		iii. এর একটি রূ পভেদ ইলেকট্র	•
২২.	নিচের কোনটি চুনাপাথরের সংকেত ?		নিচের কোনটি সঠিক?	יווא ווא יוען
				O : 10
	NaHCO₃		⊚ i ଓ ii	(a) i (c) iii
২৩.	$10~mL~0\cdot 2$ মোলার Na_2CO_3 কে প্রশমিত করতে কত গ্রাম $0\cdot 1$ মোলার		● ii ଓ iii	g i, ii g iii
	HCI नागंद्व?	1465	৷ উদ্দীপকের আলোকে ৩১ ও ৩২ ন	ং প্রশ্নের ডওর দাও :
	③ 0·146gm			
	10·0gm		50 গ্রাম	2 গ্রাম
২৪.	নিচের কোনটির যোজনী 2 ?		CaCO ₃	HCI দ্রবণ
			চিত্ৰ: 1·1	চিত্ৰ: 1.2
٠.	• Ca ® K	৩১.	চিত্র 1.1 নং পাত্রের পানি যোগ	করে 500 mL দ্রবণ তৈরি করলে,
ર હ.	নিচের কোনটি অ্যালুমিনিয়াম সালফেটের সংকেত?		দ্রবণের মোলারিটি কত হবে?	
	● Al ₂ (SO ₄) ₃		③ 0.01 M ③ 0.1 M	③ 0.5 M ⑤ 1.0 M
২৬.	প্রসিজেনের যোজ্যতা ইলেকট্রন কতটি?			চ অদ্রবণীয় বিধায় মোলারিটি শূন্য (০)
٠٠.	(a) 2 (a) 4		হবে।]	_
	● 6 ③ 8	৩২.	চিত্র: 1.1 ও চিত্র: 1.2নং পাত্রে	
নিচের	উদ্দীপকটির আলোকে ২৭ ও ২৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :		i. বিক্রিয়া করে 22 গ্রাম CO ₂ উৎ	
	`		ii. বিক্রিয়া করে এবং এদের মধ্যে	
1 gr H ₂	$egin{array}{c} \mathbf{n} \\ \mathbf{c} \end{bmatrix} + egin{array}{c} 85 \ gm \\ \mathrm{Cl}_2 \end{bmatrix} \stackrel{\Delta}{\longrightarrow}$ উৎপাদন		iii. বিক্রিয়ার সময় একই ভৌত অ	াবস্থায় থাকে
			নিচের কোনটি সঠিক?	_
২৭.	সর্বোচ্চ কী পরিমাণ ক্লোরিন হাইড্রোজেনের সাথে যুক্ত হবে?		⊕ i ♥ ii ⊘ i v iii	● ii ાii ાii ાii ાii ાii
				
	• 35.5 gm (9 85 gm	ļ		
	্ত্রী জ অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্র	শ্ৰোত্ত	র	E
	৬.১ মোল		সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর	Ī
	জেনে রাখ	అం.	কোনো বস্তুর এক মোলে যত স	ংখ্যক অণু থাকে সে সংখ্যাকে কী বল
-	মোল হলো রাসায়নিক পদার্থ পরিমাপের একক।		হয়?	(জ্ঞান)
9	মোল শব্দ দ্বারা কোনো রাসায়নিক পদার্থের নির্দিষ্ট পরিমাণকে		⊕ অণু সংখ্যা	পরমাণু সংখ্যা
	বোঝানো হয়।		 অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা 	ত্ত পারমাণবিক সংখ্যা
ə	রোসায়নিক পদার্থের কণা গণনার জন্য মোল একক ব্যবহার করা হয়।	৩৪.	অ্যাভোগেড্রো সংখ্যাকে কোন প্রতী	=
5	কোনো রাসায়নিক পদার্থে যে পরিমাণে অ্যান্ডোগেড্রো সংখ্যক (6.02 x		③ Z	② M
	েলনো রাসায়ান্দর শাবে যে শার্মাণে জ্যাভোগেল্ফ্রো গ্রেস্ক (6.02 x 10 ²³) অপু, প্রমাণু বা আয়ন থাকে তাকে পদার্থের মোল বলে।		⊚ n	• N
ə	10) অণু, গমনাণু বা আগ্রম বান্দে ভাবে গানিবের মোল বলো মোলকে পারমাণবিক ভর হিসেবে পরিমাপ করা হয়।	৩৫.	অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা বলতে বোঝা	য়ু— (অনুধাবন)
9	মোলমে শার্মাণাবন্দ ওর হেসেবে শার্মাণ করা হর। মোলের সাথে ভরের একক গ্রাম বা মিলিগ্রামের সম্পর্ক রয়েছে।		📵 1 g বস্তুতে অণুর সংখ্যা	৪ বস্তুতে পরমাণুর সংখ্যা
10	মোণের সাথে ভরের একক খ্রাম বা মোল্যামের সম্প্রক রয়েছে। কার্বনের পারমাণবিক ভর 12। অর্থাৎ এক মোল কার্বনে 6.02 × 10 ²³		• 1 mole বস্তুতে অণুর সংখ্যা	ত্ম 1 litre বস্তুতে পরমাণুর সংখ্যা
		৩৬.	17 গ্রাম অ্যামোনিয়াতে অণুর সংখ	া হবে — (অনুধাবন)
	টি পরমাণু থাকে যার ভর 12 গ্রাম। পানির আণবিক ভর 18। অর্থাৎ এক মোল পানিতে 6.02 × 10 ²³ টি		3.346×10^{20}	③ 6.023 × 10 ²²
•			\bullet 6.023 × 10 ²³	© 17
	অণু থাকে যার ভর 18 গ্রাম।	৩৭.	অক্সিজেনের পারমাণবিক ভর কত	
				● 16

		-1 \	ान राज ७५।।	• 4.11.	1-1 / 38/2		
	18	3 2			●18g H ₂ O	③ 98g CaCO₃	
৩৮.	Na2CO3–এর একটি অণুতে কত		(অনুধাবন)	Gu).	106g H ₂ SO ₄		(0)2000)
	● 3টি	⊚ 5টি		<i>৫</i> ৬.	1 মোল অক্সিজেন অণুতে অক্সিজে -	•	(প্রয়োগ)
	⊚ নি				3.01×10^{-23}	② 3.01×10^{23}	
৩৯.	এক গ্রাম পানিতে কতটি অণু থাবে	ক የ	(অনুধাবন)			• 12·04 × 10 ²³	
	$\otimes \frac{N}{9}$	$\bullet \frac{N}{18}$		۴۹.	ইথানলের এক মোল সমান কত		(প্রয়োগ)
		18			3 40 9 60	● 46 ③ 64	
	$\mathfrak{O}\frac{\mathrm{N}}{3}$			ሮ ৮.	0.001 মোল নাইট্রিক এসিডে কতগু	-	(প্রয়োগ)
80.	5 গ্রাম গ্রাফাইটে কতটি পরমাণু থ	াকে?	(প্রয়োগ)	40.	(a) 6.02 × 10 ¹⁷	$\odot 6.02 \times 10^{19}$	(~1631.1)
•••		1.0	(43)		\bullet 6.02 × 10 ²⁰	$\bigcirc 6.02 \times 10^{25}$	
	$\bullet \frac{5N}{12}$	$\odot \frac{12}{5N}$		৫ ৯.	200 gm CaCO3 এর মোল সংখ	_	(অনুধাবন)
	⊕ N/12				⊚ 0.5 mole	1 mole	('4 /
					• 2 mole	₹ 5 mole	
82.	$ m H_2SO_4$ এর গ্রাম আণবিক ভর ক্য		(প্রয়োগ)	৬০.	3×10 ²³ টি CO₂অণুর ভর কত	?	(প্রয়োগ)
	③ 80gm	③ 88gm			● 21 93 গ্রাম		
8২.	● 98gm CO2-এর 1 মোলে অণুর সংখ্যা ব	ত্ত 106gm মূল হ	(প্রয়োগ)		n 33 গ্রাম	ত্ত্ব 44 গ্রাম	
٥٠.	6.025×10^{18}	\odot 6.02 × 10 ²²	(4(4)7)	৬১.	1 মোল হাইড্রোজেন পারঅক্সাইড	•	(অনুধাবন)
	\bullet 6.02 × 10 ²³	96.085×10^{24}			⊕ 9 gm	③ 18 gm	('4 " ' ')
৪৩.	পদার্থের 1 মোল বলতে কী বোঝা		(অনুধাবন)		6 32 gm	● 34 gm	
	অণুর সংখ্যাকে গ্রামে প্রকাশ			৬২.	18g হীরকে কার্বন পরমাণুর সংখ	ঢ়া হলো — ঁ	(প্রয়োগ)
	ভরকে গ্রামে প্রকাশ				⊕ 10টি	⊚ 500টি	
	যোজনীকে গ্রামে প্রকাশ				\bullet 9.03 × 10 ²³	⊕ 6.02×10 ²³	
	 আণবিক বা পারমাণবিক ভরবে 	ক গ্রামে প্রকা শ		৬৩.	কোনো গ্যাসীয় মৌলের আণবিক ভ	র M এবং অ্যাভোগেড্রো স	খ্যো N হলে ঐ
88.	12 গ্রাম কার্বনে পরমাণুর সংখ্যা ব		(অনুধাবন)		মৌলের 1 গ্রামে কতটি পরমাণু আছে	₹?	(উচ্চতর দৰতা)
	ⓐ 6.15 × 10 ¹¹	$\odot 6.14 \times 10^{23}$			$\odot 6.02 \times 10^{23}$	\bigcirc M \times N	
	\bullet 6.02 × 10 ²³	$\bigcirc 6.07 \times 10^{23}$			$\mathfrak{O}\frac{\mathrm{M}}{\mathrm{N}}$	$\bullet \frac{N}{M}$	
8¢.	1 মোল পানির ভর কত?	③ 0.07 × 10	(জ্ঞান)				
04.	ক 12 গ্রাম		(3211)	৬৪.	32g অক্সিজেন বলতে কী বোঝা	?	(অনুধাবন)
	18 গ্রাম	ত 22 গ্রাম					
৪৬.	1 মোল CO,-এর আণবিক ভর ক		(প্রয়োগ)		●1 মোল O ₂	🕲 16 মোল O2	
٠٠.	ৰ 32 গ্ৰাম	প্র 42 গ্রাম	(CIGALL)	৬৫.	72g পানিতে কত মোল পানি আ	ছে?	(অনুধাবন)
		ত্ব 52 গ্রাম			ক 1 মোল	4 মোল	
89.	H,O-এর একটি অণুর ভর কত গ্র		(প্রয়োগ)		<u> </u>	থ্য 10 মোল	
01.	$\frac{1}{2}$ 0-4% 476 4 $\frac{1}{2}$ % 0% 40 $\frac{1}{2}$	• 2.99×10^{-23}	(46417)	৬৬.	10 গ্রাম সোডিয়াম কার্বনেটের বে	মাল সংখ্যা কত?	(প্রয়োগ)
	(a) 2.19×10 (b) 3.5×10^{-23}	\bigcirc 2.99 × 10 \bigcirc 5.8 × 10 \bigcirc 2.8 × 10 \bigcirc 3.8 × 10 \bigcirc			● 0.094 মোল	🕲 0.123 মোল	
8b.	100 গ্রাম CaCO ₃ -এ কয়টি অণু গ	আছে?	(অনুধাবন)			ত্ব 0.0978 মোল	
	\bullet 6.02 × 10 ²³	\bigcirc 6.02 × 10 ²¹	(14,11)	৬৭.	একটি সোডিয়াম পরমাণুর ভর ব	-	(প্রয়োগ)
	$\odot 6.15 \times 10^{21}$			0.0	• 2.6 × 10 ²² ਿੱ	(a) 3.82×10^{-23}	(33111)
৪৯.	10 গ্রাম NaOH-এ পরমাণুর সংখ	গ্যা কয়টি ?	(প্রয়োগ)		(a) $3.8. \times 10^{-22}$ (b)		
	3.12×10^{21}	• 1.505×10^{23}		l		ত্ত -3.87×10^{-23} টি	
	\mathfrak{G} 4.515 × 10 ²²	$\mathfrak{g} 2.125 \times 10^{24}$		৬৮.	রাসায়নিক পদার্থ পরিমাপের এব		(জ্ঞান)
Co.	1 গ্রাম CO_2 গ্যাসে অণুর সংখ্যা ব	P য়টি ?	(প্রয়োগ)		● মোল	আয়ন	
	\odot 1.28 × 10 ²²	3.01 × 10 ²³			ত্য অণু	ত্ত যোজনী	
	6.02×10^{23}	• 1.36×10^{22}		৬৯.	কার্বনের পারমাণবিক ভর কত?		(জ্ঞান)
<i>و</i> ۲.	49 গ্রাম সালফিউরিক এসিড সমা	ন কত মোল?	(উচ্চতর দক্ষতা)		⊕ 4	3 8	
	 ¹/₂ মোল 	ৰু <u>2</u> মোল		0 -	● 12 পানির আণবিক ভর কত?	3 16	()
	2	3		90.	গাণির আগাবিক তর কত? া া গাণির আগাবিক তর কত?	6 16	(জ্ঞান)
	1 মোল	ন্তু 2 মোল			● 14 ● 18	③ 16 ⑤ 20	
৫২.	রসায়নবিদরা অণু, পরমাণু ও অ		`	٩١.	6.02×10^{23} সংখ্যক পানির অণু		(অনুধাবন)
	ব্যবহার করেন। এই সংখ্যার মান		(জ্ঞান)	13.		্তা দুই মোল পানি	(4-7114-1)
		$\odot 6.02 \times 10^{-23}$			· _		
6	● 6.02 × 10 ²³	(a) 5.02 × 10 ²³	·	١,,	 এক মোল পানি 	ত্ত্ব এক পরমাণু পানি	
৫৩.	অ্যামেদিও অ্যাভোগেড্রো কোন দে		(অনুধাবন)	٩২.	1 মোল অক্সিজেন অণু সমান কর		(জ্ঞান)
	 জার্মানির 	প্রাম্পের			② গ্রাম ② ③ ② ② ③ ② ③ ② ③ ② ③ ② ③ ③ ② ③ ③ ② ③ ② ③ ② ③ ② ③ ② ③ ② ③ ② ③ ② ③ ② ③ ② ③ ② ③ ② ③ ③ ② ③ ② ③ ② ③ ② ③ ② ③ ③ ② ③ ③ ② ③ ③ ② ③ ③ ③ ② ③ ③ ② ③ ③ ② ③ ② ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ② ③ ③ ③ ③ ③ ② ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ④ ③ ④ ⑥ ⑤ ④ ⑥ ⑤ ④ ⑥ ⑤ ④ ⑥ ⑤ ⑥		
	ইতালির	ত্ত যুক্তরাস্ট্রের			● 32 গ্রাম	ত্ত 44 গ্রাম	
₡8.	রসায়নে অণু, পরমাণু, বিক্রিয়ক	, ডৎপাদ ইত্যাদি হিসা	ব নিকাশ কী	৭৩.	কার্বনের অ্যাভোগেড্রো সংখ্যার	মান 6.02×10^{23}	হলে কার্বনের
	নামে পরিচিত?		(জ্ঞান)		পরমাণুর সংখ্যা কয়টি?		(প্রয়োগ)
	Avogadro number	Geochemistry			⊕ 1টি	থ 2টি	
		• Stoichiometry			• 6.02×10^{23} b	ত্ব 10টি	
œ.	নিচের কোনটি 1 mole নির্দেশ ক	યત્ત્ર	(অনুধাবন)]		-	

98.	এক মোল কার্বনে $6.02 imes 10^{23}$ টি 4	প্রমাণু থাকলে তার ভর কত? 🦸	প্রয়োগ) নিচের	অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৮৬ ও ৮৭ন	ং প্র শ্নে র উ ত্ত র দাও :	
		⊚ 10 গ্রাম	যেকো	নো কিছুর 1mole পরিমাণ অ্যাতে	গগেড্রো সংখ্যার সমান <i>অ</i>	মর্থাৎ 6.02 ×
	● 12 গ্রাম	ত্ 6.02 × 10 ²³ গ্রাম	10^{23} fi	ট কণা।		
96.	1 মোল হাইড্রোজেন পরমাণুর ভর	কত?	জোন) ৮৬.	এখানে কণাটি–		(অনুধাবন)
	⊕ 6.02 × 10 ²³ গ্রাম	থাম		i. অণু		
		● 1.008 গ্রাম		ii. পরমাণু iii. আয়ন		
৭৬.	পানির আণবিক ভর 18 হলে এক মো		(প্রয়োগ)	নিচের কোনটি সঠিক?		
	⊕ ৪টি	থ 12টি		(**ii** (**iii**)	ரு ii ^ஒ iii ● i, i	ii ଓ iii
	ন্ত 18টি	• 6.02×10^{23} b	৮٩.	1 মোল পানিতে 6.02×10^{23} টি		
99.	এক গ্রাম হাইড্রোজেনে কতটি হাই		(জ্ঞান)	⊕ 16 গ্রাম	● 18 গ্রাম	(,
	⊕ 1.66 × 10 ²⁰	⊕ 1.66 × 10 ²² ₱		ত্ 20 গ্রাম	থ্য 21 গ্রাম	
	• 6.02×10^{23} b	ত্ত 1.204×10^{24} টি	_			
96.	এক মোল অক্সিজেন পরমাণু সমান		(জ্ঞান)	৬.২ মোল	র আয়তন	
	⊕ 2 গ্রাম	● 16 গ্রাম		জেনে রাখ		
		🕲 44 গ্রাম	🗖	এক মোল পরিমাণ পদার্থের আয়	কুনকে <u>গোলাব জা</u> য়কেন ব্য	ल ।
	🔲 বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনিব	র্যাচনি প্রশোত্তব	ə	কঠিন , তরল এবং গ্যাসীয় পদারে		
			— II ə	কঠিন ও তরল পদার্থের বেত্রে 1		
৭৯.	মোল বলা হয়—		বুধাবন)	বিভিন্ন হয়। কিম্তু প্রমাণ অব		
	i. পদার্থের 6.02 × 10 ²³ সংখ্যক অ	,		মোলের আয়তন সমান হয়।	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
	ii. পদার্থের 6.02×10^{23} সংখ্যক গ	,		পদার্থের আয়তন চাপ ও তাপমাত্র	াার ওপর নির্ভরশীল।	
	iii. পদার্থের 6.02×10^{23} সংখ্যক ব	<u>আয়নকে</u>		তাপমাত্রা বৃদ্ধি/ হ্রাস করলে পদা		भाग्न ।
	নিচের কোনটি সঠিক?		9	চাপ বৃদ্ধি করলে গ্যাসের আয়তন	া হ্রাস পায়।	
	⊕ i v ii ⊕ i v iii	fi i i ii iii iii iii iii iii iii iii i		গ্যাসীয় পদার্থের আয়তন হিসাব		াত্রা উলেরখ
bo.	$6.02 imes 10^{23}$ সংখ্যক পানির অণু দি	বিয়ে বোঝানো হয়—	প্রয়োগ)	করা প্রয়োজন।		
	i. এক মোল পানি			রাসায়নিক বিক্রিয়ার বেত্রে 2:	5℃ তাপমাত্রা এবং 1	<i>বায়ুমণ্ডলীয়</i>
	ii. 18 গ্রাম পানি			চাপকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপ ব		
	iii. 6.02 × 10 ²³ মোল পানি			প্রমাণ অবস্থায় যেকোনো গ্যাসীয় প		
	নিচের কোনটি সঠিক?			1 মোল বা 44 গ্রাম কার্বন ডা	ইঅক্সাইডের আয়তন প্রম	াণ অবস্থায়
	₁ i v i v ii	6 i 4 iii		22.4 লিটার।		
لا م	অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা বলতে বোঝায়	₹ 1 mole– (অনু	বুধাবন)	সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর	 7	
	i. বস্তুতে অণুর সংখ্যা			•		
	ii. মৌলে পরমাণুর সংখ্যা		৮৮.	প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 16 গ্রাম অ		ট ? (অনুধাবন)
	iii. আয়নে আয়নের সংখ্যা			● 11.2 লিটার	্তা 22.4 লিটার	
	নিচের কোনটি সঠিক?				ন্ত্র 44.8 লিটার	
	iii & i @ ii s i @	ெ ii ଓ iii ● i, ii ଓ iii	৮ ৯.	কত গ্রাম অক্সিজেনের আয়তন	কে আক্সজেনের মোলার	
৮২.	এক মোল পানিতে 6.02×10^{23} টি	অণু থাকে যার ভর— অনু	বুধাবন)	হয় ?	6 19-	(জ্ঞান)
	i. 180 গ্রাম	•	`	 16g 32g	ଏ 18g ଷ୍ଠ 38g	
	ii. 18 গ্রাম		ه ٥.	STP-তে 44g কার্বন ডাইঅক্সাই		(জ্ঞান)
	iii. 6.02 × 10 ²³ গ্রাম			● 22.4 শিটার	⊚ 224 লিটার	
	নিচের কোনটি সঠিক?			থি বিটার	ত্ত 22400 লিটার	
	₁ • ii	6 ii Viii 🕲 i, ii Viii	ه۵.	STP-তে 10 gm হাইড্রোজেনের	আয়তন কত?	(প্রয়োগ)
_	0 00 04 0				● 112 লিটার	
	অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি	র্গ প্রশ্লোত্তর		122 লিটার	ত্ত 224 লিটার	
নিচের	অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৮৩–৮৫ নং	প্রশের উত্তর দাও :	৯২.	আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপে 60g অ্যা		কত ? (প্রয়োগ)
	গ্রাম H ₂ বা 28 গ্রাম N ₂ বা 32 গ্রাম	*	I CO2	⊕ 22.40 লিটার	ৢ 44.80 লিটার	
	ধ্যে অণুর সংখ্যা = 6.02×10^{23}	02 117 111111111111111111111111111111111		⊚ 60.03 শিটার	● 79.06 লিটার	
৮৩.	এখানে কত মোল \mathbf{O}_2 এর কথা ব	শা হয়েছে? (অনু	নুধাবন) ৯৩.	প্রমাণ চাপ বলতে কী বোঝায়?		(অনুধাবন)
•	● 1	3 2		● 1 atm বায়ুচাপ	② 2 atm বায়ুচাপ ○ ব □ ব	
	14	1 25		ি 2.5 atm বায়ুচাপ	ন্তি 5 atm বায়ুচাপ	Fo
₽8.	1টি অক্সিজেন অণুর ভর কত ?		প্রয়োগ) ৯৪.	আদর্শ উষ্ণতা ও চাপে 1 Litre ত		০ ? (অনুধাবন)
	⊕ 1.673 × 10 ⁻²⁴ গ্রাম	5.31 × 10 ⁻²³ গ্রাম		● 1.43g ⑤ 16g	③ 1.83g⑤ 32g	
	⊕ 5.31 × 10 ²³ গ্রাম ■ ১৯৯৯		৯৫.	কোনো গ্যাসের আণবিক ভর ্র		ার X গ্রামের
৮ ৫.	1টি হাইড্রোজেন পরমাণুর ভর কর্ত	2.4	প্রয়োগ)	আয়তন কত লিটার হবে?		(উচ্চতর দৰতা)
	● 1.673 × 10 ⁻²⁴ গ্রাম			⊚ M × X × 22.4	③ X × M/22.4	
		ত্				

	● 22.4 × X/M	$\mathfrak{g} 22.4 \times \frac{M}{X}$			⊕ হ্রাস পায়		● বৃদ্ধি পায়	
৯৬.	একই তাপমাত্রা ও চাপে সব গ্যা	**	(78 1-1)		অপরিবর্তিত		ত্ত তরলে পরি	
യെ.	चित्रद् अनमावा ७ मारन गर्न गातिचित्र्व	পর মোণার পারভন— ● সমান	(জ্ঞান)	>>0.	প্রমাণ অবস্থায় 1.7	g অ্যামোনিয়া	া গ্যাসের আয়তন কত <i>ঃ</i>	
	⊕ ।বপু ।	ত্ব অর্ধেক			⊕ 1.5 লিটার		● 2.24 পিটা	
৯৭.	25°C তাপমাত্রায় ও 1 atm চার্ণে	•	<u>ক্রিকে</u> ও (ক্রোন)				ত্ব 4.26 লিটা	
๑ .	ⓐ 20.4L	(1) 24.4L	40; (@IH)	228.	গ্যাসীয় পদার্থের ত	।ায়তন হিসাব	। করার সময় কী উলের	শ্ব করা প্রয়োজন ? জ্ঞান)
	● 22.4L	© 28.4L			📵 ভর ও ঘনত্ব		গলনাজ্ঞক ও	ও স্ফুটনাজ্জ
৯৮.	6.02 ×10 ²³ টি CO ₂ অণুর STP তে		(অনুধাবন)		তাপ ও তাপম	াত্রা	● চাপ ও তা	পমাত্রা
	⊚ 0.224L	③ 2.24L				_	C (C	
	⊕ 20.444L	● 22.4L			⊔ বহুপদা সম	াাপ্তসূচক ব	হুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর	
৯৯.	নিচের কোন পদার্থের মোলার আ		(অনুধাবন)	336.	তাপমাত্রা ও চাপ দ্বা	রা মোলার আয়	াতন প্রভাবিত হয় যেসব	পদার্থের— (উচ্চতর দৰতা)
		● NaCl 図 O ₂		••••	i. CaCO ₃ (s)	-11 -11 1101 1101	10 140110 (110111	(00 01 (10)
<u>ک</u> وو.	০° সেন্টিগ্ৰেড ও 1 atm চাপকে ব		(জ্ঞান)		ii. H ₂ O(g)			
••••	প্রমাণ তাপমাত্রা	জ প্রমাণ চাপ	(iii. CO ₂ (g)	4		
	প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপ	ত্ত গ্যাসীয় চাপ			নিচের কোনটি স	ঠিক?		
505.	আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপে 20gm		যিতন কত?		_	iii 🤡 i 🎯	• ii ♥ iii	g i, ii g iii
	THE TENNENT OF THE LOGIC		উচ্চতর দৰতা)	১১৬.	NO ₂ -এর –			(উচ্চতর দৰতা)
	● 7 লিটার		,		i. তাপমাত্রা বৃদ্ধি			
	ন্ য 10 লিটার	ত্ত 12 লিটার			ii. চাপ হ্রাস কর	লে আয়তন ব	বৃদ্ধি পায়	
\0 \$.	এক মোল পানি সমান—		(অনুধাবন)		iii. তাপমাত্রা হ্রাস	ন কর লে আয়	্তন হ্রাস পায়	
•• (•	⊕ 3g পানি	⊕ 10g পানি	(' 4 '' ' ')		নিচের কোনটি স	াঠিক?		
		ত্ত 10g শান ত্ত 20g পানি			⊚ i ଓ ii	iii 🕏 i 📵	o ii ♥ iii	g i, ii S iii
\$ 010	প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 1 মোল গ্যা	•	(জ্ঞান)	339.	প্রমাণ তাপমাত্রা দ	ও চাপে—		(অনুধাবন)
200.	 ⊕ 22.004 লিটার 	তার পারতন— থ্র 22.04 লিটার	((93)4)		i. 16 গ্রাম O ₂ -এ	র আয়তন ৷	1.2 লিটার	
		ন্তু 22.04 শিটার ন্তু 22.5 লিটার			ii. 44 গ্রাম CO ₂ -			
١٥	এক মোল পরিমাণ পদার্থের আয়		(***)		iii. 2 গ্রাম H ₂ -এ			
208.			(জ্ঞান)		নিচের কোনটি স		2.1 ((0)0)	
	মোলার আয়তন ক্রিসি	অ মোলউৎপাদ				⊕ i ଓ iii	60 ii G iii	● i, ii ଓ iii
	 কিলাস 		(——)		⊕ 1 ≎ 11	⊘ 1 ○ III	⊕ ii ≎ iii	• 1, 11 • 111
30¢.	পদার্থের আয়তন কার ওপর নির্ভ		(জ্ঞান)		অভিনু তথ্যভি	ত্তিক বহুনি	র্বাচনি প্রশ্রোত্তর	
	⊕ ঘনত্ব ও আয়তন	 চাপ ও তাপমাত্রা 			**		••	
.	ন্তি ভর ও গাঢ়ত্ব ভারমান্ত বঙ্গি করলে ক্রিন প্রান	ন্তু মোল ও চাপ		ানচের	াচত্র থেকে এবং :	228 B 228	১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও	3:
306.								
	তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে কঠিন পদ	াথের আয়তন বৃদ্ধি পায় অ	র চাপ বৃদ্ধ			32g	2g	
	করলে গ্যাসের আয়তন—	`	র চাপ বৃদ্ধ	\\\ <u>\</u>	গাচা দটি একই জ	_		(Arrain)
	কর লে গ্যাসের আয়তন—	পূন্য হয়ে যায়	ার চাস বৃদ্ধ	335.		_	্র শ থাকলে আয়তনের পার্থ	
	কর লে গ্যাসের আয়তন— বৃদ্ধি পায় এইাস পায়	খূন্য হয়ে যায়অ অপরিবর্তিত থাকে	`	۵۵۶.	📵 1 লিটার	_	শ থাকলে আয়তনের পর্যে থা 11.2 লিটা	
۵ 09.	করলে গ্যাসের আয়তন— ③ বৃদ্ধি পায় ● হ্রাস পায় 0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমান	পু শূন্য হয়ে যায়প্ত অপরিবর্তিত থাকেব ?	(অনুধাবন)		1 লিটার22.4 লিটার	া—— প্রমাত্রা ও চার্গে	প থাকলে আয়তনের পার্থ ② 11.2 লিটা: ● শূন্য	র
۵ 0۹۰	করলে গ্যাসের আয়তন— ③ বৃদ্ধি পায় ● হ্রাস পায় 0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমান ③ 0.18g	 কু শূন্য হয়ে যায় কু অপরিবর্তিত থাকে †? 1.8g 	`		1 লিটার22.4 লিটারবিতীয় সিলিভারে	শমাত্রা ও চার্ফে বর উপর চাপ	প থাকলে আয়তনের পার্থ ② 11.2 লিটা: ● শূন্য	
	করলে গ্যাসের আয়তন— র বৃদ্ধি পায়্রাস পায়0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমান৩ 0.18g৩ 10g	 গু শূন্য হয়ে যায় গু অপরিবর্তিত থাকে †? 1.8g গু 180g 	(অনুধাবন)		 বিটার 22.4 লিটার বিতীয় সিলিভারে এর আয়তন বৃ 	পমাত্রা ও চাপে ার উপর চাপ দিধ পাবে	প থাকলে আয়তনের পার্থ ② 11.2 লিটা: ● শূন্য	র
	করলে গ্যাসের আয়তন— ③ বৃদ্ধি পায় ● হ্রাস পায় 0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমাল ③ 0.18g ⑤ 10g মোলার আয়তন বলতে কী বোঝা	 পূন্য হয়ে যায় পুপরিবর্তিত থাকে 1.8g 180g 	(অনুধাবন) (অনুধাবন)		 ক 1 লিটার 22.4 লিটার বিতীয় সিলিভারে এর আয়তন বৃ এর আয়তন বৃ 	পমাত্রা ও চার্সে বর উপর চাপ দিধ পাবে হাস পাবে	প থাক লে আয়তনের পার্থ	র
	করলে গ্যাসের আয়তন— ③ বৃদ্ধি পায় ● হ্রাস পায় 0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমান ③ 0.18g ③10g মোলার আয়তন বলতে কী বোঝা ③ প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে	 পূন্য হয়ে যায় প্ত অপরিবর্তিত থাকে 1.8g 180g য়? 	(অনুধাবন) (অনুধাবন)		 া লিটার 22.4 লিটার 122.4 লিটার বিতীয় সিলিভারে এর আয়তন বৃ এর আয়তন ব্ এর আয়তন ব্ এর সায়তন ব্ 	পমাত্রা ও চার্ফে বর উপর চাপ ব্দি পাবে হাস পাবে হারের তাপম	প থাক লে আয়তনের পার্থ	র
	করলে গ্যাসের আয়তন— ③ বৃদ্ধি পায় ● হ্রাস পায় 0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমান ③ 0.18g ⑤10g মোলার আয়তন বলতে কী বোঝা ③ প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে করে	 পূন্য হয়ে যায় প্ত অপরিবর্তিত থাকে প্ 1.8g 180g য় ? কোনো কস্তুর গ্রাম য়ে অ 	(অনুধাবন) (অনুধাবন)		 ি । লিটার ি 22.4 লিটার ি 22.4 লিটার ি 1 তিত্তার া এর আয়তন বৃ া লা তিত্তার কোনটি স্কানটি স্কানটি	পমাত্রা ও চার্লে বর উপর চাপ ব্দি পাবে হাস পাবে চারের তাপম	পথকলে আয়তনের পার্থ ② 11.2 লিটা: ● শূন্য বৃদ্ধি করলে—	র (অনুধাবন)
	করলে গ্যাসের আয়তন— (ক্) বৃদ্ধি পায় ● হ্রাস পায় 0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমান (ক) 0.18g (ক)10g মোলার আয়তন বলতে কী বোঝা (ক) প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে করে (ক) কোনো গ্যাসের গ্রাম পারমাণবিব	 পুন্য হয়ে যায় পুলরবর্তিত থাকে পৃর 1.8g 180g শের হায় १ কোনো বস্তুর গ্রাম যে অ চন্তর যে আয়তন দখল করে 	(অনুধাবন) (অনুধাবন)	>>>.	 ি i লিটার 22.4 লিটার বিতীয় সিলিভারে i. এর আয়তন বৃ iii. এর আয়তন র iiii. প্রথমে সিলিভানের কোনটি স iii 	প্রমাত্রা ও চার্গে রর উপর চাপ ব্রিপাবে হাস পাবে হারের তাপম রাঠিক ? ii	পথাকলে আয়তনের পার্থ ③ 11.2 লিটা: ● শূন্য বৃদ্ধি করলে— াত্রা বৃদ্ধি পাবে ① i ৺ iii	র (অনুধাবন)
	করলে গ্যাসের আয়তন— (ক) বৃদ্ধি পায় ● হ্রাস পায় 0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমান (ক) 0.18g (ক)10g মোলার আয়তন বলতে কী বোঝা (ক) প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে করে (ক) কোনো গ্যাসের গ্রাম পারমাণবিব ● এক মোল পরিমাণ পদার্থের		(অনুধাবন) (অনুধাবন)	১১৯.	 ি 1 লিটার 22.4 লিটার বিতীয় সিলিভারে i. এর আয়তন বৃ iii. এর আয়তন র iii. প্রবিশ্বনি সিলিভ নিচের কোনটি স্ ব্যা ব্যা ক্রিলভ <	প্রমাত্রা ও চাপে রের উপর চাপ ব্রিপাবে হাস পাবে হার তাপম রাঠিক? ● ii ९ ১২০ ও ১	পথাকলে আয়তনের পার্থ ③ 11.2 লিটা ● শূন্য বৃদ্ধি করলে— াত্রা বৃদ্ধি পাবে ⓒ i ও iii ২১ নং প্রশ্নের উন্তর য	র (অনুধাবন)
\$0b.	করলে গ্যাসের আয়তন— (ক্ত বৃদ্ধি পায় ● হ্রাস পায় 0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমান (ক্ত 0.18g (ক্তা10g মোলার আয়তন বলতে কী বোঝা (ক্ত প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে করে ব্র কোনো গ্যাসের গ্রাম পারমাণবিব		(অনুধাবন) (অনুধাবন) াায়তন দখল	১১৯. নিচের আদর্শ ^শ		প্রমাত্রা ও চার্লে রর উপর চাপ ব্রি পাবে হাস পাবে চারের তাপম াঠিক? ii ং ১২০ ও ১ কোনো গ্যাবে	পথাকলে আয়তনের পার্থ ③ 11.2 লিটা ● শূন্য া বৃদ্ধি করলে— াত্রা বৃদ্ধি পাবে ④ i ও iii ২১ নং প্রশ্নের উন্তর ম	র (অনুধাবন)
\$0b.	করলে গ্যাসের আয়তন— ③ বৃদ্ধি পায় ● হ্রাস পায় 0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমাল ③ 0.18g ①10g মোলার আয়তন বলতে কী বোঝা ② প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে করে ② কোনো গ্যাসের গ্রাম পারমাণবিব ● এক মোল পরিমাণ পদার্থের ③ 25°C তাপমাত্রা এবং 1 বায়্ এক মোল অক্সিজেন হচ্ছে —	 শৃন্য হয়ে যায় অপরিবর্তিত থাকে 1.8g 180g १ কোনো বস্তুর গ্রাম য়ে অ মতর মে আয়তন দখল করে আয়তন য়য়তন য়য়তন য়য়তন য়য়তল য়য়য়তন 	(অনুধাবন) (অনুধাবন)	১১৯. নিচের আদর্শ ^শ		প্রমাত্রা ও চার্লে রর উপর চাপ ব্রি পাবে হাস পাবে চারের তাপম াঠিক? ii ং ১২০ ও ১ কোনো গ্যাবে	পথাকলে আয়তনের পার্থ	র (অনুধাবন)
\$0b.	করলে গ্যাসের আয়তন— (ক্ত বৃদ্ধি পায় ● হ্রাস পায় 0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমাল (ক্ত 0.18g (ক্ত 10g মোলার আয়তন বলতে কী বোঝা (ক্ত প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে করে (ক্ত কোনো গ্যাসের গ্রাম পারমাণবিব	 পুন্য হয়ে যায় পুপরিবর্তিত থাকে 1.8g 180g १ কোনো বস্তুর গ্রাম য়ে অ মুহরের আয়তন দখল করে আয়তন য়য়য়তন য়য়য়তন য়	(অনুধাবন) (অনুধাবন) াায়তন দখল	১১৯. নিচের আদর্শ ^শ		প্রমাত্রা ও চার্লে রর উপর চাপ ব্রি পাবে হাস পাবে চারের তাপম াঠিক? ii ং ১২০ ও ১ কোনো গ্যাবে	পথাকলে আয়তনের পার্থ ③ 11.2 লিটা ● শূন্য া বৃদ্ধি করলে— াত্রা বৃদ্ধি পাবে ④ i ও iii ২১ নং প্রশ্নের উন্তর ম	র (অনুধাবন)
\$0b.	করলে গ্যাসের আয়তন— (ক্ত বৃদ্ধি পায় ● হ্রাস পায় 0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমাল (ক্ত 0.18g (ক্ত 10g মোলার আয়তন বলতে কী বোঝা (ক্ত প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে করে (ক্ত কোনো গ্যাসের গ্রাম পারমাণবিব	 পুন্য হয়ে যায় পু প্পরিবর্তিত থাকে শৃং 1.8g 180g য়ং কোনো কম্তুর গ্রাম য়ে অ চডর য়ে আয়তন দখল করে আয়তন য়য়তন য়য়তন য়য়ড়লীয় চাপ 16 গ্রাম 32 গ্রাম 	(অনুধাবন) (অনুধাবন) ায়তন দখল (জ্ঞান)	১১৯. নিচের আদর্শ ^শ		পিমাত্রা ও চার্লে রর উপর চাপ ব্দি পাবে হাস পাবে তারের তাপম বিঠক? ● ii ୧ ১২০ ও ১ কোনো গ্যাবে আয়তন কত	পথাকলে আয়তনের পার্থ	র (জনুধাবন) (জনুধাবন) (জ্ঞা i, ii ও iii দাও : চন 25.45 শিটার। (প্রয়োগ) র
\$0b.	করলে গ্যাসের আয়তন— (ক্) বৃদ্ধি পায় ● হ্রাস পায় 0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমান (ক) 0.18g (ক)10g মোলার আয়তন বলতে কী বোঝা (ক) প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে করে (ব) কোনো গ্যাসের গ্রাম পারমাণবিব ● এক মোল পরিমাণ পদার্থের (অ মোল অক্সিচ্ছেন হচ্ছে — (ক) ৪ গ্রাম (ব) 18.02 গ্রাম 1 মোল CO2 ও 1 মোল O2 এর মে		(অনুধাবন) (অনুধাবন) ায়তন দখল (জ্ঞান)	১১৯. নিচের আদর্শ ১২০.	 ⊕ 1 লিটার ⊕ 22.4 লিটার দিতীয় সিলিভারে i. এর আয়তন বৃ iii. এর আয়তন বৃ iii. প্রথমে সিলিভ নিচের কোনটি স্ ๗ i অনুচ্ছেদ পড় এব তাপমাত্রা ও চাপে গ্যাসটির মোলার ⊕ 11.2 লিটার ⊕ 25.45 লিটার 	প্রমাত্রা ও চার্গে বর উপর চাপ ব্দি পাবে হাস পাবে হারের তাপম বঠিক? ● ii ং ১২০ ও ১ কোনো গ্যাবে আয়তন কর্ড	পথাকলে আয়তনের পার্থ ③ 11.2 লিটা: ● শূন্য বৃদ্ধি করলে— াত্রা বৃদ্ধি পাবে ③ i ও iii ২১ নং প্রশ্নের উত্তর মার ১০ গ্রামের আয়ত হ প্ • 22.4 লিটা: ③ 44.0 লিটা	র (জনুধাবন) (জনুধাবন) (জ্ঞা i, ii ও iii দাও : চন 25.45 শিটার। (প্রয়োগ) র
\$0b.	করলে গ্যাসের আয়তন— (ক্ত বৃদ্ধি পায় ● হ্রাস পায় 0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমান (ক্ত 0.18g (ক্তা10g মোলার আয়তন বলতে কী বোঝা (ক্ত প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে করে (ক্তানো গ্যাসের গ্রাম পারমাণবিব ● এক মোল পরিমাণ পদার্থের (ক্ত 25°C তাপমাত্রা এবং 1 বার্ এক মোল অক্সিজেন হচ্ছে — (ক্ত ৪ গ্রাম (া 18.02 গ্রাম 1 মোল CO₂ ও 1 মোল O₂ এর মে (ক্ত CO₂-এর আয়তন > O₂-এর		(অনুধাবন) (অনুধাবন) ায়তন দখল (জ্ঞান)	১১৯. নিচের আদর্শ ১২০.	 ⊕ 1 লিটার ⊕ 22.4 লিটার দিতীয় সিলিভারে i. এর আয়তন বৃ iii. এর আয়তন বৃ iii. প্রথমে সিলিভ নিচের কোনটি স্ ๗ i অনুচ্ছেদ পড় এব তাপমাত্রা ও চাপে গ্যাসটির মোলার ⊕ 11.2 লিটার ⊕ 25.45 লিটার 	প্রমাত্রা ও চার্গে বর উপর চাপ ব্দি পাবে হাস পাবে হারের তাপম বঠিক? ● ii ং ১২০ ও ১ কোনো গ্যাবে আয়তন কর্ড	পথাকলে আয়তনের পার্থ ③ 11.2 লিটা: ● শূন্য বৃদ্ধি করলে— াত্রা বৃদ্ধি পাবে ③ i ও iii ২১ নং প্রশ্নের উত্তর মার ১০ গ্রামের আয়ত হ প্ • 22.4 লিটা: ③ 44.0 লিটা	র (অনুধাবন) ③ i, ii ও iii দাও : চন 25.45 লিটার। (প্রয়োগ) র
\$0b.	করলে গ্যাসের আয়তন—		(অনুধাবন) (অনুধাবন) ায়তন দখল (জ্ঞান)	১১৯. নিচের আদর্শ ১২০.		প্রমাত্রা ও চার্লে রের উপর চাপ ব্রিপাবে রাস পাবে রার তাপম রাঠিক? রু ii ং ১২০ ও ১ কোনো গ্যাবে আয়তন কর্ত্ব	পথাকলে আয়তনের পার্থ ③ 11.2 লিটা: ● শূন্য বৃদ্ধি করলে— াত্রা বৃদ্ধি পাবে ③ i ও iii ২১ নং প্রশ্নের উত্তর মার ১০ গ্রামের আয়ত হ প্ • 22.4 লিটা: ③ 44.0 লিটা	র (জনুধাবন)
\$0b.	করলে গ্যাসের আয়তন— (ক্ত বৃদ্ধি পায় ● হ্রাস পায় 0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমাল (ক্ত 0.18g (ক্ত 10g মোলার আয়তন বলতে কী বোঝা (ক্ত প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে প্রকরে (ক্ত কোনো গ্যাসের গ্রাম পারমাণবিব ● এক মোল পরিমাণ পদার্থের (ক্ত মোল অক্সিজেন হচ্ছে — (ক্ত ৪ গ্রাম (ক্ত 18.02 গ্রাম 1 মোল CO₂ ও 1 মোল O₂ এর মে (ক্ত CO₂-এর আয়তন > O₂-এর (ক্ত CO₂-এর আয়তন > C₂-এর (ক্ত CO₂-এর আয়তন > C₂-এর		(অনুধাবন) (অনুধাবন) ায়তন দখল (জ্ঞান)	১১৯. নিচের আদর্শ ১২০.		প্রমাত্রা ও চার্নে রর উপর চাপ ক্রি পাবে হাস পাবে চারের তাপম াঠিক? • ii ং ১২০ ও ১ কোনো গ্যাবে আয়তন কর্ত্ব	া থাকলে আয়তনের পার্থ ③ 11.2 লিটা ● শূন্য বৃদ্ধি করলে— াত্রা বৃদ্ধি পাবে ④ i ও iii ২১ নং প্রশ্নের উত্তর সব্যর ১০ গ্রামের আয়ত হণ ● 22.4 লিটা ③ 44.0 লিটা রার সময় আদর্শ তাল	র (অনুধাবন) (জু i, ii ও iii দাও : ক 25.45 লিটার। (প্রয়োগ) র র র বিমাত্রা ও চাপ উলেরখ (অনুধাবন)
>0b.	করলে গ্যাসের আয়তন— (ক্ত বৃদ্ধি পায় ■ হ্রাস পায় 0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমাল (ক্ত 0.18g (ক্ত 10g মোলার আয়তন বলতে কী বোঝা (ক্ত প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে কর করে (ক্ত কোনো গ্যাসের গ্রাম পারমাণবিব অক মোল পরিমাণ পদার্থের (ক্ত 25°C তাপমাত্রা এবং 1 বার্ এক মোল অক্সিজেন হচ্ছে — (ক্ত ৪ গ্রাম (ক্ত 18.02 গ্রাম 1 মোল CO₂ ও 1 মোল O₂ এর মে (ক্ত CO₂-এর আয়তন > O₂-এর (ক্ত CO₂-এর আয়তন = O₂-এর		(অনুধাবন) (অনুধাবন) (ায়তন দখল (জ্ঞান)	১১৯. নিচের আদর্শ ১২০.	(ক) 1 লিটার (ক) 22.4 লিটার বিতার সিলিভারে i. এর আয়তন বু ii. এর আয়তন বু iii. প্রথমে সিলিভ নিচের কোনটি স কা ব্যাস্টির মোলার (ক) 11.2 লিটার (ক) 25.45 লিটার (া) যাসটির আয়তন করা প্রয়োজন i. তাপমারা ও চা ii. আদর্শ তাপমারা (ক) 11.2 লিটার (ন্যান্যান্যান্যান্যান্যান্যান্যান্যান্যা	প্রমাত্রা ও চার্লে রর উপর চাপ দ্বি পাবে হাস পাবে চারের তাপম নিঠিক? • ii ং ১২০ ও ১ কোনো গ্যাবে আয়তন কর্ত্ব	বিধাকলে আয়তনের পার্থ	র (জনুধাবন) (জা, ii ও iii দাও : তন 25.45 লিটার । (প্রয়োগ) র র র শমাত্রা ও চাপ উলেরখ (জনুধাবন) ারিবর্তিত হয় লিটার থাকে
>0b.	করলে গ্যাসের আয়তন— (ক্ত বৃদ্ধি পায় ● হ্রাস পায় 0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমাল (ক্ত 0.18g (ক্ত 10g মোলার আয়তন বলতে কী বোঝা (ক্ত প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে প্রকরে (ক্ত কোনো গ্যাসের গ্রাম পারমাণবিব ● এক মোল পরিমাণ পদার্থের (ক্ত মোল অক্সিজেন হচ্ছে — (ক্ত ৪ গ্রাম (ক্ত 18.02 গ্রাম 1 মোল CO₂ ও 1 মোল O₂ এর মে (ক্ত CO₂-এর আয়তন > O₂-এর (ক্ত CO₂-এর আয়তন > C₂-এর (ক্ত CO₂-এর আয়তন > C₂-এর		(অনুধাবন) (অনুধাবন) (অনুধাবন) (ইতন দখল (জ্ঞান)	১১৯. নিচের আদর্শ ১২০.	 ⊕ 1 লিটার ⊕ 22.4 লিটার ঢ় 22.4 লিটার দিতীয় সিলিভারে i. এর আয়তন ব ii. এর আয়তন ব iii. প্রথমে সিলিভ নিচের কোনটি ফ ভু i অনুচ্ছেদ পড় এব তাপমাত্রা ও চাপে গ্যাসটির মোলার ⊕ 11.2 লিটার ⊕ 25.45 লিটার গ্যাসটির আয়তন করা প্রয়োজন i. তাপমাত্রা ও চা ii. আদর্শ তাপমাত্র ভা মেলর্শ তাপমাত্র ভা বে০০ 2 গ্যাসীয় 	পমাত্রা ও চাপে রে উপর চাপ দ্বি পাবে হাস পাবে চারের তাপম াঠিক? • ii ং ১২০ ও ১ কোনো গ্যাবে আয়তন কর প পরিবর্তনে গ পরাবর্তনে প পারিবর্তনে পদার্থের কা পদার্থের কা	া থাকলে আয়তনের পার্থ ③ 11.2 লিটা ● শূন্য বৃদ্ধি করলে— াত্রা বৃদ্ধি পাবে ④ i ও iii ২১ নং প্রশ্নের উত্তর সব্যর ১০ গ্রামের আয়ত হণ ● 22.4 লিটা ③ 44.0 লিটা রার সময় আদর্শ তাল	র (জনুধাবন) (জা, ii ও iii দাও : তন 25.45 লিটার । (প্রয়োগ) র র র শমাত্রা ও চাপ উলেরখ (জনুধাবন) ারিবর্তিত হয় লিটার থাকে
>0b.	করলে গ্যাসের আয়তন— (ক) বৃদ্ধি পায় ● হ্রাস পায় 0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমান (ক) 0.18g (ক)10g মোলার আয়তন বলতে কী বোঝা (ক) প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে করে (ব) কোনো গ্যাসের গ্রাম পারমাণবিব ● এক মোল পরিমাণ পদার্থের (ৱ) 25°C তাপমাত্রা এবং 1 বায়্ এক মোল অক্সিজেন হচ্ছে — (ৱ) ৪ গ্রাম (া) 18.02 গ্রাম 1 মোল CO₂ ও 1 মোল O₂ এর মে (ৱ) CO₂-এর আয়তন > O₂-এর (ৱ) CO₂-এর আয়তন = O₂-এর (ৱ) CO₂-এর আয়তন = 2O₂-এর (ৱ) CO₂-এর আয়তন = 2O₂-এর (ৱ) স্বাম্বির করলে গ্যাসের আয়তবে (ৱ) ইাস করলে গ্যাসের আয়তবে (ৱ) ইাস পায়		(অনুধাবন) (অনুধাবন) (অনুধাবন) (ইতন দখল (জ্ঞান)	১১৯. নিচের আদর্শ ১২০.	(ক) 1 লিটার (ர) 22.4 লিটার (ুল্লিটার সিলিভারে রে আয়তন বু রা. এর আয়তন বু রা. এর আয়তন বু রা. প্রথমে সিলিভ নিচের কোনটি স্ কু রা গ্রাসিটির মোলার (ক) 11.2 লিটার (ুলিটার কু 15.45 লিটার গ্যাসটির আয়তন রে তাপমাত্রা ও চা রা. তাপমাত্রা ও চা রা. তাপমাত্রা ও চা রা. আদর্শ তাপমাত্রা রায়েজন— রে তাপমাত্রা ও চা রা. আদর্শ তাপমাত্রা নিচের কোনটি স্	পমাত্রা ও চাপে রর উপর চাপ দিধ পাবে হাস পাবে গারের তাপম গঠিক? া ং ১২০ ও ১ কোনো গ্যাবে আয়তন কর্ড প পরিবর্তনে রা ও চাপে গ পদার্থের কাঃ গঠিক?	পথকলে আয়তনের পার্থ ③ 11.2 লিটা: ● শূন্য বৃদ্ধি করলে— াত্রা বৃদ্ধি পাবে ④ i ও iii ২১ নং প্রশ্নের উত্তর বালের চতার কর চিলা অ 44.0 লিটা রার সময় আদর্শ তাগ ব গ্যাসটির আয়তন প্রবর্তি	র (জনুধাবন) (জনুধাবন) পাও : কন 25.45 লিটার । (প্রয়োগ) র র বা কারা ও চাপ উলেরখ (জনুধাবন) রিবর্তিত হয় লিটার থাকে র্তত হয়ে যায়
>0b.	করলে গ্যাসের আয়তন— (ক) বৃদ্ধি পায় ● হ্রাস পায় 0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমান (ক) 0.18g (ক)10g মোলার আয়তন বলতে কী বোঝা (ক) প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে করে (ব) কোনো গ্যাসের গ্রাম পারমাণবিব ● এক মোল পরিমাণ পদার্থের (ৱ) 25°C তাপমাত্রা এবং 1 বায়্ এক মোল অক্সিজেন হচ্ছে — (ৱ) ৪ গ্রাম (া) 18.02 গ্রাম 1 মোল CO₂ ও 1 মোল O₂ এর মে (ৱ) CO₂-এর আয়তন > O₂-এর (ৱ) CO₂-এর আয়তন = O₂-এর (ৱ) CO₂-এর আয়তন = 2O₂-এর (ৱ) CO₂-এর আয়তন = 2O₂-এর		(অনুধাবন) (অনুধাবন) (অনুধাবন) (ইতন দখল (জ্ঞান)	১১৯. নিচের আদর্শ ১২০.	 ⊕ 1 লিটার ⊕ 22.4 লিটার ঢ় 22.4 লিটার দিতীয় সিলিভারে i. এর আয়তন ব ii. এর আয়তন ব iii. প্রথমে সিলিভ নিচের কোনটি ফ ভু i অনুচ্ছেদ পড় এব তাপমাত্রা ও চাপে গ্যাসটির মোলার ⊕ 11.2 লিটার ⊕ 25.45 লিটার গ্যাসটির আয়তন করা প্রয়োজন i. তাপমাত্রা ও চা ii. আদর্শ তাপমাত্র ভা মেলর্শ তাপমাত্র ভা বে০০ 2 গ্যাসীয় 	পমাত্রা ও চাপে রে উপর চাপ দ্বি পাবে হাস পাবে চারের তাপম াঠিক? • ii ং ১২০ ও ১ কোনো গ্যাবে আয়তন কর প পরিবর্তনে গ পরাবর্তনে প পারিবর্তনে পদার্থের কা পদার্থের কা	বিধাকলে আয়তনের পার্থ	র (জনুধাবন) (জা, ii ও iii দাও : তন 25.45 লিটার । (প্রয়োগ) র র র শমাত্রা ও চাপ উলেরখ (জনুধাবন) ারিবর্তিত হয় লিটার থাকে
>ob. >>o.	করলে গ্যাসের আয়তন— (ক) বৃদ্ধি পায় ● হ্রাস পায় 0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমান (ক) 0.18g (ক)10g মোলার আয়তন বলতে কী বোঝা (ক) প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে করে (ব) কোনো গ্যাসের গ্রাম পারমাণবিব ● এক মোল পরিমাণ পদার্থের (ৱ) 25°C তাপমাত্রা এবং 1 বায়্ এক মোল অক্সিজেন হচ্ছে — (ৱ) ৪ গ্রাম (া) 18.02 গ্রাম 1 মোল CO₂ ও 1 মোল O₂ এর মে (ৱ) CO₂-এর আয়তন > O₂-এর (ৱ) CO₂-এর আয়তন = O₂-এর (ৱ) CO₂-এর আয়তন = 2O₂-এর (ৱ) CO₂-এর আয়তন = 2O₂-এর (ৱ) স্বাম্বির করলে গ্যাসের আয়তবে (ৱ) ইাস করলে গ্যাসের আয়তবে (ৱ) ইাস পায়		(অনুধাবন) (অনুধাবন) (জ্ঞান) (উচ্চতর দক্ষতা)	১১৯. নিচের আদর্শ ১২০.	(ক) 1 লিটার (ক) 22.4 লিটার (ক) 22.4 লিটার কিতীয় সিলিভারে () এর আয়তন বু () বিচের কোনটি স্ ক্র কাল্ডিক পাড় এব কাসাচির মোলার (ক) 11.2 লিটার (ক) 25.45 লিটার ক্যাসটির আয়তন করা প্রয়োজন— () তাপমাত্রা ও চা () আদর্শ তাপমাত্রা () তাপমাত্রা ও চা () আদর্শ তাপমাত্র () বিচের কোনটি স্ () বিচের কোনটি স্ () বিচের কোনটি স্ () বিচের কোনটি স্ () বিচার () বিচার	পমাত্রা ও চাপে রে উপর চাপ দ্বি পাবে হাস পাবে চারের তাপম গঠিক? • ii ং ১২০ ও ১ কোনো গ্যাবে আয়তন কর প পরিবর্তনে রা ও চাপে গ পদার্থের কা গাঠিক? • i ও ii	পথকলে আয়তনের পার্থ ③ 11.2 লিটা: ● শূন্য বৃদ্ধি করলে— াত্রা বৃদ্ধি পাবে ④ i ও iii ২১ নং প্রশ্নের উত্তর বালের চতার কর চিলা অ 44.0 লিটা রার সময় আদর্শ তাগ ব গ্যাসটির আয়তন প্রবর্তি	র (জনুধাবন) (জনুধাবন) (জনুধাবন) কেন 25.45 লিটার। (প্রয়োগ) র র র কামাত্রা ও চাপ উলেরখ (জনুধাবন) ারিবর্তিত হয় লিটার থাকে তি হয়ে যায় (জ্যু i, ii ও iii

🗖 জেনে রাখ 🗢 আণবিক সংকেত থেকে একটি মৌলের নির্দিষ্ট সংখ্যক পরমাণু অপর মৌলের কতটি পরমাণুর সাথে যুক্ত হয় তা জানা যায়। ⇒ CO₂ অণুতে এক মোল কার্বন পরমাণু দুই মোল অক্সিজেন পরমাণুর সাথে যুক্ত হয়ে এক মোল CO_2 গঠন করে। অর্থাৎ 12g কার্বন 32gঅক্সিজেনের সাথে যুক্ত হয়ে 44g CO2 গঠন করে। 🗢 যৌগের পরমাণুর মোলসংখ্যার অনুপাত থেকে আণবিক সংকেত নির্ণয় মোলসংখ্যা = পরমাণুর ভর / গ্রাম পারমাণবিক ভর। সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর ১২২. কার্বন ডাইঅক্সাইড অণু গঠিত হয় কীভাবে? (অনুধাবন) কার্বন ও ক্লোরিনের বিক্রিয়ায় 3 গ্রাম কার্বন ও 8 গ্রাম অক্সিজেনের বিক্রিয়ায় কার্বন ও পানির বিক্রিয়ায় ত্বি Ca ও O2 যুক্ত হয়ে ১২৩. HCI গঠনে 35.5 গ্রাম ক্লোরিন পরমাণুর সাথে কোনটি যুক্ত হয়? (অনুধাবন) 1 গ্রাম হাইড্রোজেন থা 1 গ্রাম কার্বন ඉ 2 গ্রাম মিথেন 🕣 2 গ্রাম হাইড্রোজেন ১২৪. কোনো একটি পাত্রে 1 গ্রাম হাইড্রোজেন ও ৪5 গ্রাম ক্লোরিন একত্রে রাখলে 1 গ্রাম H₂-এর সাথে কত গ্রাম ক্লোরিন যুক্ত হয়? ক 1 গ্রাম 35.5 গ্রাম 📵 42.5 গ্রাম 📵 85 গ্রাম ১২৫. CO2 এর ক্ষেত্রে কোনটি সত্য? (উচ্চতর দক্ষতা) 📵 এক মোল কার্বন ও এক মোল অক্সিজেন পরমাণু নিয়ে গঠিত ⊕ কার্বন ও অক্সিজেন অণু নিয়ে গঠিত এক মোল কার্বন ও দুই মোল অক্সিজেন পরমাণু নিয়ে গঠিত ত্ত CO₂ একটি কঠিন পদার্থ ১২৬. আণবিক সংকেত দ্বারা নিচের কোনটি বোঝা যায়? (অনুধাবন) ⊚ অণুতে বিদ্যমান পরমাণুসমূহের পূর্ণসংখ্যার অনুপাত কবলমাত্র উপাদানসমূহ রাসায়নিক সংযোগ প্রক্রিয়া অণুতে বিদ্যমান পরমাণুর সঠিক সংখ্যা ১২৭. 24 গ্রাম Mg কত গ্রাম O_2 -এর সাথে বিক্রিয়া করবে? (প্রয়োগ) ⊕ 12g ② 16g 3 42g ১২৮. 20g গ্রাম NaOH এর সাথে বিক্রিয়া করার জন্য কত গ্রাম HCI (প্রয়োগ) 📵 16.15 গ্রাম 📵 17.75 গ্রাম 18.25 গ্রাম থ্য 35.5 গ্রাম ১২৯. 20g Mg থেকে কত গ্রাম MgO উৎপন্ন করে? (প্রয়োগ) 📵 11.2 গ্রাম 33.3 গ্রাম প্র 52 গ্রাম 📵 68 গ্রাম ১৩০. CO₂-তে কার্বন ও অক্সিজেনের মোল সংখ্যার অনুপাত কত? (অনুধাবন) ② 1:1 2:1 **1** 2:3 1:2 বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর ১৩১. প্রমাণ অবস্থায় 22.4 লিটার CO2 হচ্ছে— (অনুধাবন) i. 2 গ্রাম ii. 22.4 গ্রাম iii. 44 গ্রাম নিচের কোনটি সঠিক?

iii 🕏 ii

(উচ্চতর দৰতা)

• iii

১৩২. 12 গ্রাম O_2 ও 16 গ্রাম N_2 একটি পাত্রে রাখা হলো, বিক্রিয়া শেষে

পাত্রে থাকবে-

i. 17.25 গ্রাম NO₂ ii. 5.25 গ্রাম O₂ iii. 10.75 গ্রাম N2 নিচের কোনটি সঠিক? ⊕ i ଓ ii iii 🕏 iii g i, ii 🕏 iii অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর নিচের অনুচ্ছেদ পড় এবং ১৩৩ ও ১৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও : পরীৰা করে দেখা গেল 3 গ্রাম কার্বন ৪ গ্রাম অক্সিজেনের সাথে যুক্ত হয়। ১৩৩. গঠিত যৌগ – (অনুধাবন) \bullet CO₂ H₂CO₃ 1 CO3 ১৩৪. গঠিত যৌগে – (উচ্চতর দৰতা) i. C ও O পরমাণুর ভর যথাক্রমে 3 গ্রাম ও 8 গ্রাম ii. C ও O এর মোল সংখ্যার অনুপাত 1 : 2 iii. মোলার আয়তন 22.4 লিটার নিচের কোনটি সঠিক? i v i iii & i 🕞 gii V iii ● i, ii ଓ iii ৬.৪ মোলার দ্রবণ জেনে রাখ দ্রব ও দ্রাবক মিশ্রিত করে দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়। দ্রবণে যা কম ব্যবহৃত হয় তা দ্রব আর যা বেশি ব্যবহৃত হয় তা দ্রাবক। পানির দ্রবণকে জলীয় দ্রবণ বলে। প্রতি একক আয়তন দ্রবণে বিভিন্ন পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত করা হলে দ্রবণের ঘনমাত্রা বিভিন্ন হয়। দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের একটি রীতি মোলারিটি। নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোল সংখ্যাকে দ্রবণের মোলারিটি বলে। একে M ঘারা প্রকাশ করা হয়। এক মোলার দ্রবণের বেত্রে এক লিটার দ্রবণে বা এক ডে. মি.° দ্রবণে এক মোল পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকে। 0 দ্রবণের আয়তন তাপমাত্রার ওপর নির্ভরশীল। সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর ১৩৫. দ্রব ও দ্রাবক মিশ্রিত করে কী প্রস্তৃত করা হয়? (জ্ঞান) ত্ত বিক্রিয়ক ক্রাব্যতা দ্রবণ ঘনমাত্রা ১৩৬. দ্রাবক হিসেবে পানি ব্যবহার করে দ্রবণ প্রস্তৃত করাকে কী বলা হয়? ক্র সম্প্রক্ত দ্রবণ সার্বজনীন দ্রবণ জলীয় দ্রবণ ন্ত অসম্পৃক্ত দ্রবণ ১৩৭. দ্রবণে যা কম পরিমাণে থাকে তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান) • দ্রব থ্য দ্রাবক **গু** দ্রাব্যতা ত্ত দ্রবণীয়তা ১৩৮. দ্রবণে যা বেশি পরিমাণে থাকে তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান) 📵 দ্রব প্রাব্যতা 🕣 কলয়েড ১৩৯. 0.5 M NaOH দ্রবণ বলতে কী বোঝায়? (অনুধাবন) ⊕ 1kg দ্রবণে 40g NaOH দ্রবীভূত আছে ② 1L দ্রবণে 40g NaOH দ্রবীভূত আছে 1kg দ্রবণে 20g NaOH দ্রবীভূত আছে ● 1L দ্রবণে 20g NaOH দ্রবীভূত আছে ১৪০. 2 লিটার আয়তনের 1M Na₂CO₃ দ্রবর্ণে কত গ্রাম Na₂CO₃ থাকবে? প্রয়োগ ● 212 গ্রাম Na₂CO₃

১৪১. পানিতে NaOH দ্রবীভূত করা হলে দ্রবণটি কী হবে?

প্রসমসত্ত্ব দ্রবণ

NaOH দ্রবণ

	অসমসত্ত্ব দ্রবণ	 জলীয় দ্রবণ 	Ī	i. 2 লিটারে 200 গ্রাম CaCO		
	•		STIMING TO			
284.	40 গ্রাম NaOH থেকে কত লিট	ারের দ্রবন বস্কুত করনে।		ii. 1 লিটারে 106 গ্রাম Na ₂ CO) ₃	
	0.5 মোলার হবে?	65-	(প্রয়োগ)	iii.2 লিটারে 40 গ্রাম NaOH		
	⊕ 1 লিটার	থ 2 লিটার		নিচের কোনটি সঠিক?		
	● 4 লিটার	ত্ত 10 শিটার		● i ાi ાi ાં ાં ાં	gii 🛭 iii	g i, ii 🖲 iii
১৪৩.	50 গ্রাম খাবারের লবণ 2 লিটারে	র দ্রবণে দ্রবীভূত করলে ক	ত মোলার 📗	0 00 0	. C	
	দ্রবণ পাওয়া যাবে?		(অনুধাবন)	অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনিৰ	গাচান প্রশ্নোত্তর	
	⊕ 0.4 মোলার	 0.43 মোলার 	নিচের	। অনুচ্ছেদটি পড় এবং ১৫৬ ও	১৫৭ নং প্রশের উত্তর	দৌও :
	ඉ 0.80 মোলার	🕲 0.86 মোলার		ত A যৌগটির 1M দ্রবণ তৈর্	•	
\$88.	কত দিটার দ্রবণে 40 গ্রাম NaC	H উপস্থিত থাকলে তার		টি A বোশালয় TM প্রবাদ তে। টির আণবিক ভর 58.5।	a 431a o(-1) 11/g.	III 1914(N 199-11 A
	0.1M হবে?		GALILIA			4
	⊕ 1 লিটার	⊚ 4 লিটার	266.	A যৌগটি কী হতে পারে?	0	(অনুধাবন)
	জ র লিটার	● 10 লিটার		⊕ HgCl ₂	⊕ HCl	
106	25 গ্রাম Na ₂ CO ₃ 100ml দ্রব		H-1201-81	● NaCl প্রাশ্ত দ্রবণ থেকে 250cm³		त्व प्रिक खाराकरून A
38¢.		ণ দ্রবাভূত খাকণে দ্রবণের				
	মোলারিটিতে কত?	0.007	(প্রয়োগ)	যৌগটির কী পরিমাণ উপস্থিতি		(প্রয়োগ)
		② 2.3M● 3.1M		⊕17.75g	● 29.25g	
\ O1L	কোনটি দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের		(অনুধাবন) নিচের	্ত্তি 47.5g । অনুচ্ছেদটি পড় এবং ১৫৮ ও	ত্তি 55.5g	. ena
200.	ক্র মোল			একটি আধা লিটার, একটি ও		
	•	আয়তন				
	• মোলারিটি	ত্ব অণু		ত্রে যথাক্রমে 100 গ্রাম চুনাপা	থর, 80 গ্রাম NaOF	1 ও 234 গ্রাম খাবার
784.	1 মোলার দ্রবণ কাকে বলে?	•	,	যোগ করে দ্রবণ প্রস্তুত করে।		
	 এক লিটার দ্রবণে যখন এক মোল প 	٦.	ንሮ৮.	4 শিটার দ্রবণটির মোশারিটি		(অনুধাবন)
	থ এক সিসি দ্রবণে যখন এক মো	ল দ্ৰব দ্ৰবীভূত থাকে		• 1	② 2	
	📵 1000 গ্রাম দ্রবণে যখন এক মে	াল দ্ৰব দ্ৰবীভূত থাকে		6 3	থ 4	
	🕲 যখন দ্রবণের ঘনত্ব 1 হয়		269.	প্রাশ্ত দ্রবণে—		(প্রয়োগ)
ኔ 8৮.	এক লিটার দ্রবণে 2 মোল পরিমাণ দ্রব	দুবীভুত থাকলে তাকে কী বলে :	? (অনুধাবন)	i. আধা লিটারের দ্রবণটি সেফি		
		• 2 মোলার দ্রবণ		ii. এক লিটারের দ্রবণটি 2 মে	ালার	
	ত্রি সেমি মোলার দ্রবণ			iii. 4 লিটারের দ্রবণটি 1 মো	শার	
				নিচের কোনটি সঠিক?		
105		nar o	(কেনি)	1 100 11 0 11 110 110 1;		
789.	দ্রবণের আয়তন কার ওপর নির্ভর্ক		(জ্ঞান)		● ii ଓ iii	ரு i. ii ^ர iii
\$8\$.	📵 গাঢ়তা	্য ভর	(জ্ঞান)	⊚ i ଓ ii ⊚ i ও iii	● ii ଓ iii	(g) i, ii (9 iii
	⊕ গাঢ়তা● তাপমাত্রা	ন্ত্র ন্ত্র চাপ				
	⊕ গাঢ়তা● তাপমাত্রানির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রব্	ন্ত্র ন্ত্র চাপ	श्रादक की	֎ i ৬ ii ৩ i ৬ iii ৬.৫ যৌগে মৌ		
	⊕ গাঢ়তা● তাপমাত্রা	ন্ত্র ন্ত্র চাপ	খ্যাকে কী	ভ i ৩ ii ত i ৩ i ৩ iii ৬.৫ যৌগে মৌ জেনে রাখ	লর শতকরা স	ংযুতি
	⊕ গাঢ়তা● তাপমাত্রানির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রব্	ন্ত্র ন্ত্র চাপ	श्रादक की		লর শতকরা স	ংযুতি
	 ⊕ গাঢ়তা ● তাপমাত্রা নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবলা হয়? 	গু তরগু চাপরূপে দ্রবীভূত দ্রবের মোলসং	খ্যাকে কী		লর শতকরা স কোনো নির্দিষ্ট মৌল	শ্ যুতি লর শতকরা ভরকে
\$60.	 ⊕ গাঢ়তা ● তাপমাত্রা নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবলা হয় ? ⊕ আয়তন 	 ভ তর ত চাপ বেশে দ্রবীভূত দ্রবের মোলসং অ ঘনমাত্রা মোলারিটি 	প্যাকে কী (জ্ঞান) (জ্ঞান)		লর শতকরা স কোনো নির্দিষ্ট মৌ দংযুতির সমষ্টি একশ	া ংযুতি লর শতকরা ভরকে গত (100) হবে।
\$60.	 ⊕ গাঢ়তা ● তাপমাত্রা নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবলা হয় ? ๗ আয়তন ๗ মালালিটি 	 ভ তর ত চাপ বেশে দ্রবীভূত দ্রবের মোলসং অ ঘনমাত্রা মোলারিটি 	খ্যাকে কী জ্ঞান)		লের শতকরা স কোনো নির্দিফ্ট মৌল নংযুতির সমফি একশ বা সংযুতি নির্দিফ্ট হয়	ংযুতি শর শতকরা ভরকে গত (100) হবে।
\$60.	 ⊕ গাঢ়তা ● তাপমাত্রা নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবলা হয় ? ৪ আয়তন পু মোলালিটি দ্রবণের মোলারিটিকে কী দ্বারা প্রকা 	 ভা তর ভা চাপ বেশে দ্রবীভূত দ্রবের মোলসং ভা ঘনমাত্রা মোলারিটি শে করা হয় ? 	প্যাকে কী (জ্ঞান) (জ্ঞান)		লের শতকরা স কোনো নির্দিষ্ট মৌরে নংযুতির সমস্টি একশ্ বা সংযুতি নির্দিষ্ট হয় অংশের শতকরা সং	শ্ব শতকরা ভরকে ত্যত (100) হবে। । যুত্তি নির্ণয়ের জন্য
\$&o. \$&\$.	 ⊕ গাঢ়তা ● তাপমাত্রা নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রব্ বলা হয় ? ⊕ আয়তন ⊕ মোলালিটি দ্রবণের মোলারিটিকে কী দ্বারা প্রকা ● M 	 গু তর গু চাপ বেণ দ্রবীভূত দ্রবের মোলসং গু ঘনমাত্রা মোলারিটি শ করা হয়? গু D ম 	(জ্ঞান) (জ্ঞান)		লের শতকরা স কোনো নির্দিষ্ট মৌরে নংযুতির সমস্টি একশ্ বা সংযুতি নির্দিষ্ট হয় অংশের শতকরা সং	শ্ব শতকরা ভরকে ত্যত (100) হবে। । যুত্তি নির্ণয়ের জন্য
\$&o. \$&\$.	 ③ গাঢ়তা ● তাপমাত্রা নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রব্ বলা হয় ? ③ আয়তন ④ মোলালিটি দ্রবণের মোলারিটিকে কী ঘারা প্রক! ● M ﴿ Z 	 গু তর গু চাপ বেণ দ্রবীভূত দ্রবের মোলসং গু ঘনমাত্রা মোলারিটি শ করা হয়? গু D ম 	(জ্ঞান) (জ্ঞান)		লের শতকরা স কোনো নির্দিষ্ট মৌ নংযুতির সমষ্টি একশ্ না সংযুতি নির্দিষ্ট হয় অংশের শতকরা সং যে আপেবিক আণবিক	শুরুতি শর শতকরা ভরকে তি (100) হবে। । যুতি নির্ণয়ের জন্য ক ভর নির্ণয় করতে
\$&o. \$&\$.	 ③ গাঢ়তা ● তাপমাত্রা নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবলা হয়? ③ আয়তন ﴿) মোলালিটি দ্রবণের মোলারিটিকে কী ঘারা প্রকা ● M ﴿) Z 2 লিটার দ্রবণে 100 গ্রাম CaCO দ্রবণ? 	 গু তর গু চাপ বেণ দ্রবীভূত দ্রবের মোলসং গু ঘনমাত্রা মোলারিটি শ করা হয়? গু D ম 	প্যাকে কী (জ্ঞান) (জ্ঞান) ত মোলার		লের শতকরা স কোনো নির্দিষ্ট মৌ দংযুতির সমষ্টি একশ বা সংযুতি নির্দিষ্ট হয় অংশের শতকরা সং খে আপেরিক আণবি- করা ভর নির্ণয় করা	শ্বুতি শর শতকরা ভরকে শত (100) হবে। । যুতি নির্ণয়ের জন্য ক ভর নির্ণয় করতে হয়।
\$&o. \$&\$.	 ③ গাঢ়তা ● তাপমাত্রা নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবকা হয়? ③ আয়তন ④ মোলালিটি দ্রবণের মোলারিটিকে কী ঘারা প্রকা ● M ⑥ Z 2 লিটার দ্রবণে 100 গ্রাম CaCO দ্রবণ? ③ 2 মোলার 	 ভ তর ত চাপ বেশে দ্রবীভূত দ্রবের মোলসং ভ ঘনমাত্রা মোলারিটি শ করা হয়? ত X মোগ করা হলে এটি ক 	(জ্ঞান) (জ্ঞান) (জ্ঞান) ত মোলার (প্রয়োগ)		লের শতকরা স কোনো নির্দিফ্ট মৌ দংযুতির সমফি একশ বা সংযুতি নির্দিফ্ট হয় অংশের শতকরা সং খে আপেরিক আণবি করা ভর নির্ণয় করা নের জন্য অপরিহা	শ্বুতি শর শতকরা ভরকে শত (100) হবে। । যুতি নির্ণয়ের জন্য ক ভর নির্ণয় করতে হয়।
>&o. >&>. >&>.	 ③ গাঢ়তা ● তাপমাত্রা নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবকা হয়? ③ আয়তন ﴿) মোলালিটি দ্রবণের মোলারিটিকে কী ঘারা প্রকা ● M ﴿) Z ৄ লিটার দ্রবণে 100 গ্রাম CaCO দ্রবণ? ﴿ ② 2 মোলার ﴿ ③ 1 মোলার 	 ভ তর ভ চাপ বেশে দ্রবীভূত দ্রবের মোলসং ভ ঘনমাত্রা মোলারিটি শে করা হয়? ভ ম মোগ করা হলে এটি ক সেমিমোলার ভ র মোলার 	ভানা ভোনা ভানা ভানা ভানা ভানা ভানা ভানা		লের শতকরা স কোনো নির্দিফ্ট মৌ দংযুতির সমফি একশ বা সংযুতি নির্দিফ্ট হয় অংশের শতকরা সং খে আপেরিক আণবি করা ভর নির্ণয় করা নের জন্য অপরিহা	শ্বুতি শর শতকরা ভরকে শত (100) হবে। । যুতি নির্ণয়ের জন্য ক ভর নির্ণয় করতে হয়।
>&o. >&>. >&>.		 ভ তর ভ চাপ বেশে দ্রবীভূত দ্রবের মোলসং ভ ঘনমাত্রা মোলারিটি শে করা হয়? ভ ম মোগ করা হলে এটি ক সেমিমোলার ভ র মোলার 	(জ্ঞান) (জ্ঞান) ত মোলার (প্রয়োগ) ব দ্রবণের		লের শতকরা স কোনো নির্দিফ্ট মৌ দংযুতির সমফি একশ বা সংযুতি নির্দিফ্ট হয় অংশের শতকরা সং খে আপেরিক আণবি- করা ভর নির্ণয় করা । নর জন্য অপরিহা য়	শ্বুতি শর শতকরা ভরকে শত (100) হবে। । যুতি নির্ণয়ের জন্য ক ভর নির্ণয় করতে হয়।
>&o. >&>. >&>.	(৪) গাঢ়তা ● তাপমাত্রা নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রুব বলা হয়? (৪) আয়তন (ŋ) মোলালিটি দুবণের মোলারিটিকে কী দ্বারা প্রকা ● M (ŋ) Z 2 লিটার দুবণে 100 গ্রাম CaCO দুবণ? (৪) 2 মোলার (ŋ) 1 মোলার (л) 1 মোলার (26.5 গ্রাম Na₂CO₃ যদি 0.5 লিটি মোলারিটি কত?	 ভ তর ভ চাপ বেশে দ্রবীভূত দ্রবের মোলসং ভ মনমাত্রা মোলারিটি শ করা হয়? ভ D ম বোগ করা হলে এটি ক সেমিমোলার ভ সমালার র সোলার র স্বেশে দ্রবীভূত থাকে তরে 	(জ্ঞান) (জ্ঞান) ত মোলার (প্রয়োগ) ব দ্রবণের (প্রয়োগ)		লের শতকরা স কোনো নির্দিষ্ট মৌ নংযুতির সমষ্টি একশ্ না সংযুতি নির্দিষ্ট হয় অংশের শতকরা সং থে আপেবিক আণবিক করা ভর নির্ণয় করা । নের জন্য অপরিহা য় ।	শ্বুতি শর শতকরা ভরকে ভাত (100) হবে। । যুতি নির্ণয়ের জন্য ক ভর নির্ণয় করতে হয়। য কিম্তু যৌগের
>&o. >&>. >&>.		 ৩ তর ৩ চাপ বেশে দ্রবীভূত দ্রবের মোলসং ৩ ঘনমাত্রা কোলারিটি শ করা হয়? ৩ D ৩ X বোগ করা হলে এটি ক লেমিমোলার ৩ র মোলার র বেশে দ্রবীভূত থাকে তরে ৩ 1 মোলার 	(জ্ঞান) (জ্ঞান) ত মোলার (প্রয়োগ) ব দ্রবণের (প্রয়োগ)	 উ i ও iii ৬.৫ যৌগে মৌরে ডেরের রাখ যৌগের মোট ভরের মধ্যে ও তার সংয়ুতি বলে। যৌগে মৌলসমূহের শতকরা নির্দিন্ট যৌগে মৌলের শতকর মৌলের বা কোনো নির্দিন্ট যৌগের আণবিক সংকেত লি হবে এবং যৌগে মৌলের শত কেলাস পানি কেলাস গঠন সংকেতের জন্য অপরিহার্য নয় সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্রে	লের শতকরা স কোনো নির্দিষ্ট মৌ নংযুতির সমষ্টি একশ্ না সংযুতি নির্দিষ্ট হয় অংশের শতকরা সং থে আপেবিক আণবিক করা ভর নির্ণয় করা । নের জন্য অপরিহা য় ।	শ্বুতি শর শতকরা ভরকে ভাত (100) হবে। । যুতি নির্ণয়ের জন্য ক ভর নির্ণয় করতে হয়। য কিম্তু যৌগের
>&o. >&>. >&>.	(৪) গাঢ়তা ● তাপমাত্রা নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রুব বলা হয়? (৪) আয়তন (ŋ) মোলালিটি দুবণের মোলারিটিকে কী দ্বারা প্রকা ● M (ŋ) Z 2 লিটার দুবণে 100 গ্রাম CaCO দুবণ? (৪) 2 মোলার (ŋ) 1 মোলার (л) 1 মোলার (26.5 গ্রাম Na₂CO₃ যদি 0.5 লিটি মোলারিটি কত?	 ভ তর ভ চাপ বেশে দ্রবীভূত দ্রবের মোলসং ভ মনমাত্রা মোলারিটি শ করা হয়? ভ D ম বোগ করা হলে এটি ক সেমিমোলার ভ সমালার র সোলার র স্বেশে দ্রবীভূত থাকে তরে 	(জ্ঞান) (জ্ঞান) ত মোলার (প্রয়োগ) ব দ্রবণের (প্রয়োগ)	 ঔ i ও iii ঔ ে যৌগে মৌ উ ে যৌগে মৌ তেজনে রাখ यৌগের মোট ভরের মধ্যে ও তার সংয়ুতি বলে। यৌগে মৌলসমূহের শতকরা নির্দিন্ট যৌগে মৌলের শতকর মৌলের বা কোনো নির্দিন্ট যৌগের আণবিক সংকেত লি হবে এবং যৌগে মৌলের শতকেলাস পানি কেলাস গঠন সংকেতের জন্য অপরিহার্য নর সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্রে মৌগের মোট ভরের মধ্যে ও বলে? 	লের শতকরা স কোনো নির্দিফ্ট মৌ দংযুতির সমফি একশ বা সংযুতি নির্দিফ্ট হয় অংশের শতকরা সং খে আপেরিক আণবি- করা ভর নির্ণয় করা । নর জন্য অপরিহা য়।	শ্বুতি শর শতকরা ভরকে ভাত (100) হবে। । যুতি নির্ণয়ের জন্য ক ভর নির্ণয় করতে হয়। য কিম্তু যৌগের
>&o. >&>. >&>.			(জ্ঞান) (জ্ঞান) ত মোলার (প্রয়োগ) ব দ্রবণের (প্রয়োগ)	⊕ i ও ii	লের শতকরা স কোনো নির্দিফ্ট মৌ লংযুতির সমফি একশ গা সংযুতি নির্দিফ্ট হয় অংশের শতকরা সং থে আপেরিক আণবি- করা ভর নির্ণয় করা য়। াত্তর কানো নির্দিফ্ট মৌলে @ পরমাণু	শুর্থ তি শর শতকরা ভরকে লে (100) হবে। । যুত্তি নির্ণয়ের জন্য ক ভর নির্ণয় করতে হয়। য কিম্মুত যৌগের
>&o. >&>. >&>.			ভানা ভোনা ভানা ভ মোলার প্রয়োগ)		লের শতকরা স কোনো নির্দিফ্ট মৌ নংযুতির সমফি একশ যা সংযুতি নির্দিফ্ট হয় অংশের শতকরা সং থে আপেরিক আণবি- করা ভর নির্ণয় করা যা া তব্ব কানো নির্দিফ্ট মৌলে গু পরমাণু গু সংঘর্ষ	শুর্থ তি শর শতকরা ভরকে লে (100) হবে। । যুত্তি নির্ণয়ের জন্য ক ভর নির্ণয় করতে হয়। য কিম্মুত যৌগের
>&o. >&>. >&>.			প্র্যাকে কী (জ্ঞান) ত মোলার (প্রয়োগ) ব দ্রবণের (প্রয়োগ) ১৬০.	⊕ i ও ii	লের শতকরা স কোনো নির্দিফ্ট মৌ নংযুতির সমফি একশ যা সংযুতি নির্দিফ্ট হয় অংশের শতকরা সং থে আপেরিক আণবি- করা ভর নির্ণয় করা যা া তব্ব কানো নির্দিফ্ট মৌলে গু পরমাণু গু সংঘর্ষ	শুর্থ তি শর শতকরা ভরকে লে (100) হবে। । যুত্তি নির্ণয়ের জন্য ক ভর নির্ণয় করতে হয়। য কিম্মুত যৌগের
>&o. >&>. >&>.			ভানা ভোনা ভানা ভ মোলার প্রয়োগ)		লের শতকরা স কোনো নির্দিষ্ট মৌ নংযুতির সমষ্টি একশ্ না সংযুতি নির্দিষ্ট হয় অংশের শতকরা সং থে আপেবিক আণবিক করা ভর নির্ণিয় করা ভ নের জন্য অপরিহা য়। াবর কানো নির্দিষ্ট মৌলে থ্র পরমাণু থ্য সংঘর্ষ পিক্ষিক ভর কত? ● 36.5	শহুতি শর শতকরা ভরকে ভাত (100) হবে। যুতি নির্ণয়ের জন্য ক ভর নির্ণয় করতে হয়। ই্য কিম্মুত যৌগের র শতকরা ভরকে কী
>&o. >&>. >&>.			ভানা (ভানা ()))))))))) (বালা (ভানা (ভানা ()))))) (অব্যালা (ভানা ()))) (অব্যালা (ভানা ()))) (অব্যালা ())) (অ		লের শতকরা স কোনো নির্দিষ্ট মৌ লংযুতির সমষ্টি একশ বা সংযুতি নির্দিষ্ট হয় অংশের শতকরা সং থে আপেরিক আণবিক করা তর নির্ণয় করা । তর কানো নির্দিষ্ট মৌলে গু পরমাণু গু সংঘর্ষ পিক্ষিক তর কতঃ • 36.5 গু 37.5	শ্বুতি শর শতকরা ভরকে লর শতকরা ভরকে লে (100) হবে। যুক্তি নির্ণয়ের জন্য ক ভর নির্ণয় করতে হয়। র শতকরা ভরকে কী (জ্ঞান)
>&o. >&>. >&>.	ভাগি লা ভাগি না ভাগি না		ভানা (ভানা ()))))))))) (বালা (ভানা (ভানা ()))))) (অব্যালা (ভানা ()))) (অব্যালা (ভানা ()))) (অব্যালা ())) (অ		লের শতকরা স কোনো নির্দিষ্ট মৌ লংযুতির সমষ্টি একশ বা সংযুতি নির্দিষ্ট হয় অংশের শতকরা সং থে আপেরিক আণবিক করা তর নির্ণয় করা । তর কানো নির্দিষ্ট মৌলে গু পরমাণু গু সংঘর্ষ পিক্ষিক তর কতঃ • 36.5 গু 37.5	শ্বুতি শর শতকরা ভরকে লর শতকরা ভরকে লে (100) হবে। যুক্তি নির্ণয়ের জন্য ক ভর নির্ণয় করতে হয়। র শতকরা ভরকে কী (জ্ঞান)
>&o. >&>. >&>.			ভানা (ভানা ()))))))))) (বালা (ভানা (ভানা ()))))) (অব্যালা (ভানা ()))) (অব্যালা (ভানা ()))) (অব্যালা ())) (অ		লের শতকরা স কোনো নির্দিষ্ট মৌ লংযুতির সমষ্টি একশ বা সংযুতি নির্দিষ্ট হয় অংশের শতকরা সং থে আপেরিক আণবিক করা তর নির্ণয় করা । তর কানো নির্দিষ্ট মৌলে গু পরমাণু গু সংঘর্ষ পিক্ষিক তর কতঃ • 36.5 গু 37.5	শ্বুতি শর শতকরা ভরকে লর শতকরা ভরকে লে (100) হবে। যুক্তি নির্ণয়ের জন্য ক ভর নির্ণয় করতে হয়। র শতকরা ভরকে কী (জ্ঞান)
>&o. >&>. >&>.	ভাগি লা ভাগি না ভাগি না		ভানা (ভানা ()))))))))) (বালা (ভানা (ভানা ()))))) (অব্যালা (ভানা ()))) (অব্যালা (ভানা ()))) (অব্যালা ())) (অ		লের শতকরা স কোনো নির্দিষ্ট মৌ লংযুতির সমষ্টি একশ বা সংযুতি নির্দিষ্ট হয় অংশের শতকরা সং থে আপেরিক আণবিক করা তর নির্ণয় করা । তর কানো নির্দিষ্ট মৌলে গু পরমাণু গু সংঘর্ষ পিক্ষিক তর কতঃ • 36.5 গু 37.5	শুর্থ তি শর শতকরা ভরকে শত (100) হবে। শ্বৈতি নির্ণয়ের জন্য ক ভর নির্ণয় করতে হয়। র শতকরা ভরকে কী ভোন) (অনুধাবন)
>&o. >&>. >&>.			প্র্যাকে কী (জ্ঞান) ত মোলার (প্রয়োগ) ব দ্রবণের (প্রয়োগ) ১৬১.	ড় i ও ii ড়.৫ যৌগে মৌ ড়েনে রাখ য়ালের মোট ভরের মধ্যে লের সংযুতি বলে। য়ালের মালের মালের মালের মালের বা কোনো নির্দিষ্ট যৌগে মৌলের মালের মালের বা কোনো নির্দিষ্ট যৌগের আণবিক সংকেত লির বে এবং যৌগে মৌলের মাল কোস পানি কেলাস পানি কিলাস	লের শতকরা স কানো নির্দিষ্ট মৌ কাংযুতির সমষ্টি একশ বা সংযুতি নির্দিষ্ট হয় অংশের শতকরা সং থে আপেরিক আপরি করা ভর নির্ণিয় করা বা ভর কানো নির্দিষ্ট মৌলে থ্য সংঘর্ষ পিক্ষিক ভর কত? 36.5 থ্য 37.5 H = 2.74% হলে C	শুর্থ তি শর শতকরা ভরকে শত (100) হবে। শ্বৈতি নির্ণয়ের জন্য ক ভর নির্ণয় করতে হয়। র শতকরা ভরকে কী ভোন) (অনুধাবন)
\&o. \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\			প্র্যাকে কী (জ্ঞান) ত মোলার (প্রয়োগ) ব দ্রবণের (প্রয়োগ) ১৬১.		লের শতকরা স কোনো নির্দিষ্ট মৌ নেংযুতির সমষ্টি একশ বা সংযুতি নির্দিষ্ট হয় অংশের শতকরা সং খে আপেরিক আণবি- করা ভর নির্ণিয় করা ভ নের জন্য অপরিহা য়। ভরব কানো নির্দিষ্ট মৌলে থ পরমাণু থ সংঘর্ষ পিক্ষিক ভর কতঃ থ র6.5 থ 37.5 H = 2.74% হলে C	শুর্থ তি শর শতকরা ভরকে শত (100) হবে। শ্বৈতি নির্ণয়ের জন্য ক ভর নির্ণয় করতে হয়। র শতকরা ভরকে কী ভোন) (অনুধাবন)

1100	C-CO STI O STORES NO		ন্বম—দশম শ্ৰেণি : র লোস পানি = N		विरुक्त १ कि ट्यांगिक	मात्र श्रीत्रचादी कारत	1টি ক্লোরিন পরমাণু
366.	CuSO ₄ .5H ₂ O যৌগের শ	,		iaCi-এর একা <i>চ</i> ৩ iাছে। সোডিয়াম এব			
	$36.07\%.5H_2O$, S = 12.8.	3%; O= 57.72%		ncখ। সোভিয়ান এ ৭৬ . উক্ত যৌগে N			
	শতকরা সংযুতি কত?		(প্রয়োগ)	⊕ 32.34%	a-धन्न गर्स्याञ पर	• 39.32%	(অনুধাবন)
	• 25.45%	3 45.25%		© 60.68%		© 74.25%	
	(a) 61.52%	9 97.23%	3	ବବ. NaCl-ଏ Cl	-এর সংযুতি কত :		(প্রয়োগ)
8.	ক্লোরিনের আপেক্ষিক পারমাণনি		(জ্ঞান)			39.32%	
	• 35.5	35.6		• 60.68%		1 74.25%	
. 1. 6	(a) 36.5	© 36.6		নৈচের অনুচ্ছেদটি প			
. wc.	HCI-এ H এর শতকরা সংযুতি			ৰুকোজ যৌগে C ও			
	● 2.74%	1 4% 1 97.26%	2.	৭৮. এর আণবিক	চর 180। এর অপর		য়োতি কত ? (অনুধাবন)
18484	তুঁতে যৌগে কত অণু কেলাস প	-	(সমান)	③ 6.67%		1 40%	
	च्रुंदे व्यारम क्ल प्रमु दक्ताल म	,	(জ্ঞান)	53.33%৭৯. গরুকোজের (ৰূৱে প্ৰয়োজ্য	3 54.33%	(উচ্চতর দৰতা)
	(a) 4	③ 3 ● 5	1.	i.স্থূল সংক্রে			(8004 1401)
ı L Q	তুঁতের আণবিক সংকেত কোর্না		(জ্ঞান)				
0 1.	@ FeSO ₄		(93 •1)		ণ্যেকত C ₆ H ₁₂ O ₆	<u> </u>	
	⊕ FeSO₄⊕ MgSO₄.7H₂O	 CuSO₄.5H₂O Fe₂(SO)₃.24H 	0		কেত আণবিক সং ১	কত একহ	
سلمان	MGSO4.7H2O HCI-এ H ও CI-এর শতকরা সং			নিচের কোর্না		.	.
30.		-1	(প্রয়োগ)	● i ଓ ii	⊚ i ଓ iii	⊚ ii ७ iii	҈ i, ii ଓ iii
	⊕ 11.11⊕ 97.26	③ 78 ● 100	l =	11. 11. 201-	at মঞ্জাতি <i>প</i>	াকে সৌকার	ਲਕ ਬ ਾਣਨਤ
145	৮০ ৯7.20 H₂O-তে অক্সিজেনের শতকরা		(প্রয়োগ)	৬.৬ শভক		থকে যৌগের	र्वेल परत्कल
-w.	(a) 11.11%	(a) 12.48%	(GGN1/1)		নি	র্ণয়	
	(a) 35.28%	● 88.89%		_			
90.	NaOH-এ Na এর শতকরা স		(অনুধাবন)	🛘 জেনে রাখ			
,,,,	⊕ 25.1%	a 42.5%	('4")				= যৌগের আণবিক
	● 57.5%	© 42.3%		সংকেতে ৫	<i>মীলের পরমাণুর</i>	সংখ্যা , A =	মৌলের আপেৰিক
۹۵.	পারক্লোরিক এসিডে (HCIO	-	পরিমাণ কত?	পারমাণবিক	ভর এবং M = আ	পেৰিক আণবিক ভ	র।
		•		🗅 যে সংকেত য	ারা অণুতে বিদ্যম	ান পরমাণুসমূহের	অনুপাত প্রকাশ করে
	3 0.05%	17%		তাকে স্থূল স	াংকেত [°] বলে।	• •	•
	1 35.3%	3 63.68%				রা সংযুতিকে নি	জ নিজ আপেৰিক
১৭২.	কোনো যৌগের শতকরা সম্মৃতি বি	ইসাব করা যায় কী জানা থ	াকলে? (জ্ঞান)				অনুপাত থেকে স্থূল
	 ঝেলের ভর সংখ্যা 	মৌলের পারমাণ		সংকেত নির্ণ			2
	শ্রের পারমাণবিক সংখ্যা	ত্ত মৌলের আণবিব	ক সংকেত				
910	মৌলের শতকরা সম্মৃতি প্রকাশ কর			⊔	হুনির্বাচনি প্রশ্লোত্ত	8র	
10.	,		71	৮০. HO-এর স্থাল	সংকেত থেকে কী	বোঝা যায়?	(উচ্চতর দক্ষতা)
	যৌগের পরমাণু সংখ্যা × ১	<u>oo</u>					বিদ্যমান এবং তাদের
	🚳 যৌগের আণবিক ভর				ংখ্যা সমান	1 0 1101001111	10411 411 91618
	মৌলের পরমাণুসমূহের মোট	; ভর × ১০০	1		২েস প্রমাণ াণুতে কয়টি পরমা	ণ বিদ্যাস	
	যৌগের আণবিক	ভর	1				مريح محمد المعالم
	ু যৌগের পরমাণুসমূহের ভর	2	1			ন ড আঞ্জেন।	বিদ্যমান এবং পরমাণু
	গ্র যৌগের আণবিক ভর	× 200	1	সংখ্যা অ		. ^	
			1		করা সংযুতি সমা		_
	মৌলের পরমাণুসমূহের মো	— × —	اذ	৮১. ইথেনের আণ	বিক সংকেত ${f C}_2{f I}$	${f I}_6$ এর স্থূল সংকে ${f v}$	ত কোনটি ? (অনুধাবন)
	ত্যীকোর জ্বাঞ্চরিক জ্বর	~ 200		⊕ OH		● CH	
	ত্য যৌগের আণবিক ভর						
	୍ ପୋମେଶ ଆମାସଙ୍କ ଓଶ			\mathfrak{O} CH ₂	-	® C ₆ H ₆	107 A
	বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহু	নির্বাচনি প্রশ্লোত্তর	\	\mathfrak{O} CH ₂	টির স্থূল সংকে		াংকেত একই রু পং
98.	ে বহুপনী সমাপ্তিসূচক বহু CuSO ₄ . 5H ₂ O যৌগে–	•••	(প্রয়োগ)	ৰ্ত্ত CH₂ ৮২ . নিচের কো ন	টির স্থৃল সংকে	ত ও আণবিক স	াংকেত একই রু প ঃ (অনুধাবন)
98.	ে বেংগের আগাবক ভর বহুপদী সমাস্তিসূচক বহু CuSO₄• 5H₂O যৌগে— i. S-এর শতকরা সংযুতি 12.8	33%		⑥ CH₂৮২. নিচের কোন● H₂O	টির স্থৃল সংকে	ত ও [°] আণবিক স	,
98.	ে বহুপনী সমাপ্তিসূচক বহু CuSO ₄ . 5H ₂ O যৌগে–	33%	(প্রয়োগ)	 ত CH₂ ৮২. নিচের কোন ● H₂O ত C₀H₀ 		ত ও আণবিক স থ্য H ₂ O ₂ থ্য C ₄ H ₁₀	(অনুধাবন)
98.	ে বেংগের আগাবক ভর বহুপদী সমাস্তিসূচক বহু CuSO₄• 5H₂O যৌগে— i. S-এর শতকরা সংযুতি 12.8	33% .45%	(প্রয়োগ)	 ⊕ CH₂ 		ত ও আণবিক স	(অনুধাবন)
98.	বোগের আগাবক ওর বহুপনি সমাপ্তিসূচক বহু CuSO4• 5H2O বৌগে— i. S-এর শতকরা সংযুতি 12.8 ii. Cu-এর শতকরা সংযুতি 25 iii. O-এর শতকরা সংযুতি 36.	33% .45%	(প্রয়োগ)	 ⊕ CH₂ ৮২. নিচের কোন ● H₂O ⊕ C₀H₀ ৮৩. নিচের কোন ৬ NH₃ 	যৌগের স্থৃল সংকেত	ত ও আণবিক স 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	(অনুধাবন)
98.	েথোগের আণাবক ওর □ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহু CuSO₄• 5H₂O থৌগে— i. S-এর শতকরা সংযুতি 12.8 ii. Cu-এর শতকরা সংযুতি 25	33% .45% .07%	(প্রয়োগ)	 ⊕ CH₂ ৮২. নিচের কোন ● H₂O ⊕ C₆H₆ ৮৩. নিচের কোন ● NH₃ ⊕ C₆H₁₂O₆ 	যীগের স্থৃল সংকেত	ত ও আণবিক স	(অনুধাবন) 5 একই রূ প? (অনুধাবন
	বৈ!েশের আদাবক ভর বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহু CuSO4- 5H2O বৌগে— i. S-এর শতকরা সংযুতি 12.8 ii. Cu-এর শতকরা সংযুতি 25 iii. O-এর শতকরা সংযুতি 36. নিচের কোনটি সঠিক? ● i ও ii	33% .45% .07%	(প্রয়োগ) ১ i, ii ও iii ১ ১	 ⊕ CH₂ ৮২. নিচের কোন ● H₂O ⊕ C₀H₀ ৮৩. নিচের কোন ৬ NH₃ 	যীগের স্থৃল সংকেত	ত ও আণবিক স	(অনুধাবন) 5 একই রূ প? (অনুধাবন
	বৈ!গের আণাবক ভর বহুপনি সমাপ্তিসূচক বহু CuSO4. 5H ₂ O যৌগে— i. S-এর শতকরা সংযুতি 12.8 ii. Cu-এর শতকরা সংযুতি 25 iii. O-এর শতকরা সংযুতি 36. নিচের কোনটি সঠিক? ● i ও ii ② i ও iii NH₄Cl যৌগে—	33% .45% .07% ၍ ii ് iii	(প্রয়োগ)	 ⊕ CH₂ ৮২. নিচের কোন ⊕ H₂O ⊕ C₆H₆ ৮৩. নিচের কোন ⊕ NH₃ ⊕ C₆H₁₂O₆ ৮৪. গ্রুকোজের স্থৃ 	যীগের স্থৃল সংকেত	ত ও আণবিক স ③ H ₂ O ₂ ⑤ C ₄ H ₁₀ 5 ও আণবিক সংক্ৰেম ⑥ C ₆ H ₆ ⑥ C ₂ H ₂	(অনুধাবন) 5 একই রূ প? (অনুধাবন
	বৈ!গের আণাবক ভর বহুপনি সমাপ্তিসূচক বহু CuSO4. 5H2O বৌগে— i. S-এর শতকরা সংযুতি 12.8 ii. Cu-এর শতকরা সংযুতি 25 iii. O-এর শতকরা সংযুতি 36. নিচের কোনটি সঠিক? ● i ও ii ② i ও iii NH4Cl বৌগে— i. N-এর শতকরা সংযুতি 26.	33% .45% .07% ⊕ ii ♥ iii	(প্রয়োগ) ১1) i, ii ও iii (প্রয়োগ)	 ⊕ CH2 ৮২. নিচের কোন ⊕ H2O ⊕ C6H6 ৮৩. নিচের কোন ৩ NH3 ৩ C6H12O6 ৮৪. গ্রুকোজের স্থ্ ভ CHO ● CH2O 	যীগের স্থৃল সংকেত ল সংকেত কোনটি	ত ও আণবিক স	(অনুধাবন) চ একই রু প ? (অনুধাবন) (জ্ঞান)
	বৈথেনা আণাবক ওর বহুপনী সমাপ্তিসূচক বহু CuSO4. 5H2O যৌগে— i. S-এর শতকরা সংযুতি 12.8 iii. O-এর শতকরা সংযুতি 25 iii. O-এর শতকরা সংযুতি 36. নিচের কোনটি সঠিক? ● i ও ii	33% .45% .07%	(প্রয়োগ) ১1) i, ii ও iii (প্রয়োগ)	 ⊕ CH2 ৮২. নিচের কোন ⊕ H2O ⊕ C6H6 ৮৩. নিচের কোন ৩ NH3 ৩ C6H12O6 ৮৪. গ্রুকোজের স্থ্ ভ CHO ● CH2O 	যীগের স্থৃল সংকেত ল সংকেত কোনটি	ত ও আণবিক স	(জনুধাবন) ০ একই রু প? (জনুধাবন (জ্ঞান) কেত কোনটি? (জ্ঞান)
	বৈথেনা আণাবক ওর বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহু CuSO4. 5H2O যৌগে— i. S-এর শতকরা সংযুতি 12.8 iii. O-এর শতকরা সংযুতি 36. নিচের কোনটি সঠিক? ● i ও ii	33% .45% .07%	(প্রয়োগ)) i, ii ও iii (প্রয়োগ)	 ⊕ CH2 ৮২. নিচের কোন ● H2O ⊕ C6H6 ৮৩. নিচের কোন ● NH3 ⊕ C6H12O6 ৮৪. গ্রুকোজের স্থ্ ⊕ CHO ● CH2O ৮৫. বেনজিনের জ্ ⊕ C6H6 	যীগের স্থৃল সংকেত ল সংকেত কোনটি মাণবিক সংকেত C ● CH	ত ও আণবিক স	(জনুধাবন) ০ একই রু প? (জনুধাবন (জ্ঞান) কে ত কোনটি ? (জ্ঞান) (ত্তি CH ₄
	বৈ!গের আণাবক ওর বহুপনি সমাপ্তিসূচক বহু CuSO4. 5H2O বৌগে— i. S-এর শতকরা সংযুতি 12.8 ii. Cu-এর শতকরা সংযুতি 25 iii. O-এর শতকরা সংযুতি 36. নিচের কোনটি সঠিক? ● i ও ii ② i ও iii NH4Cl বৌগে— i. N-এর শতকরা সংযুতি 26. iii. H-এর শতকরা সংযুতি 7.48 iii. Cl-এর শতকরা সংযুতি 66 নিচের কোনটি সঠিক?	33% .45% .07%	(প্রয়োগ) ১) i, ii ও iii (প্রয়োগ) ১)	 ⊕ CH2 ৮২. নিচের কোন ● H2O ⊕ C6H6 ৮৩. নিচের কোন ● NH3 ⊕ C6H12O6 ৮৪. গ্রুকোজের স্থ্ ⊕ CHO ● CH2O ৮৫. বেনজিনের জ্ ⊕ C6H6 	যীগের স্থৃল সংকেত ল সংকেত কোনটি মাণবিক সংকেত C ● CH	ত ও আণবিক স	(জনুধাবন) ০ একই রু প? (জনুধাবন) (জ্ঞান) কে ত কোনটি? (জ্ঞান) (ত্তি CH ₄
	বৈথেনা আণাবক ওর বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহু CuSO4. 5H2O যৌগে— i. S-এর শতকরা সংযুতি 12.8 iii. O-এর শতকরা সংযুতি 36. নিচের কোনটি সঠিক? ● i ও ii	33% .45% .07%	(প্রয়োগ)) i, ii ও iii (প্রয়োগ) ১া ১া i, ii ও iii		বীগের স্থৃল সংকেত ল সংকেত কোনটি মাণবিক সংকেত C ● CH C = 92.3%, H = 7	ত ও আণবিক স	(অনুধাবন) একই রু প? (অনুধাবন) (জ্ঞান) কেত কোনটি? (জ্ঞান)
	বৈ!গের আণাবক ওর বহুপনি সমাপ্তিসূচক বহু CuSO4. 5H2O বৌগে— i. S-এর শতকরা সংযুতি 12.8 ii. Cu-এর শতকরা সংযুতি 25 iii. O-এর শতকরা সংযুতি 36. নিচের কোনটি সঠিক? ● i ও ii ② i ও iii NH4Cl বৌগে— i. N-এর শতকরা সংযুতি 26. iii. H-এর শতকরা সংযুতি 7.48 iii. Cl-এর শতকরা সংযুতি 66 নিচের কোনটি সঠিক?	33% .45% .07% ⑤ ii ᠖ iii ⑤ 17% 88% 5.36%	(প্রয়োগ)) i, ii ও iii (প্রয়োগ) ১া ১া i, ii ও iii	 ⊕ CH2 ৮২. নিচের কোন ● H2O ⊕ C6H6 ৮৩. নিচের কোন ৬ NH3 ⊕ C6H12O ৮৪. গ্লুকোজের স্থৃ ⊕ CHO ● CH2O ৮৫. বেনজিনের জ্ঞ ৮৫. একটি রৌগে ৬ CH 	বীগের স্থৃল সংকেত ল সংকেত কোনটি মাণবিক সংকেত C ● CH C = 92.3%, H = 7	ত ও আণবিক স	(অনুধাবন) ০ একই রু প? (অনুধাবন) (জ্ঞান) কে ত কোনটি? (জ্ঞান) (ত্তি CH ₄

3 bb.	মৌলের সংযুতি = $n \times A \times 100/M$			যৌগের স্থূল সংকেত হচ্ছে—	(প্রয়োগ)
	📵 আপেৰিক পারমাণবিক ভর	আপেৰিক আণবিক ভ			\bullet N ₂ O ₃
	 মৌলের পরমাণুর সংখ্যা 			⊚ NO ₅	
১৮৯.	যে সংকেত অণুতে বিদ্যমান গ	<mark>ারমাণুসমূহের অনুপাত প্র</mark> ব	লশ করে,	শাতকরা সংগতি থেকে	যৌগের আণবিক সংকেত
	তাকে কী বলে?		(জ্ঞান)		
	📵 আণবিক সংকেত	● স্থূল সংকেত		নির্ণয়	য়
	পারমাণবিক সংকেত	ত্ত পরমাণুর সংকেত		CONT. TOWN	
১৯0.	একটি যৌগে 32.4% সোডিয়	াম, 22.5% সালফার ও	3 45.1%	জেনে রাখ	
	অক্সিজেন আছে। যৌগটির স্থূল স	াংকেত কোনটি? (উচ্চ	চতর দক্ষতা)		স্থূল সংকেতের যে কোনো সরল
	• Na ₂ SO ₄	\bigcirc Na ₂ SO ₃		গুণিতক।	
	NO₂SO No₂SO	® NaSO₃	>		কত এবং আণবিক সংকেত অভিনু
292.	যৌগের স্থৃল সংকেত নির্ণয় করতে জ ক্ত আণবিক ভর	ানা শ্রয়োজন কোনা <i>চ</i> ?	(অনুধাবন)		7 ₂) ও বেনজিনের (C ₆ H ₆) এর স্থূল
	•	ন্তু আণাবক সংকেত ন্তু মৌলের যোজনী		সংকেত CH।	
	 শতকরা সংযুতি 				া তার আণবিক সংকেত (CH) _n ।
J94.	হাইড্রোজেন পারঅক্সাইডের স্থূল : া $\rm H_2O$	• HO	(জ্ঞান)	এখানে , n হলো যৌগে বিদ্যমান ৫	মালের পরমাণু সংখ্যা।
	(a) H ₃ O	♥ HO ♥ HO ₂		प्राधावत बर्गीकारी श्रमावव	
১৯৩.	পানির অণুতে হাইড্রোজেনের শত		(প্রয়োগ)	সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর	
	a 100%	@ 92·31%	২০২.	যৌগের আণবিক সংকেত তার স্থৃত	শ সংকেতের — (জ্ঞান)
	1 88.89%	• 11·11%		● সরল গুণিতক	নির্দিষ্ট অনুপাত
১৯৪.	পানির অণুতে অক্সিজেনের শতকর	বা সংযুতি কত <i>ং</i>	(প্রয়োগ)	বিপরীত অনুপাত	ত্ত ব্যস্তানুপাত
	⊕ 11·11%	■ 88·89%	২০৩.	একটি যৌগের স্থূল সংকেত হচ্ছে	${f N_2O_3}$ যদি এর প্রকৃত আণবিক ভর
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	⊚ 92.3%		76 হয়। তাহলে এর সংকেত হবে	`
ኔ ৯৫.	CH স্থূল সংকেতবিশিফ্ট যৌগে C	,	(প্রয়োগ)		
	⊕ 2 : 1● 1 : 1	③ 2:3 ③ 3:2		• N ₂ O ₃	
18B.	কোন যৌগে অক্সিজেনের		% এবং ২০৪.		ারমাণুসমূহের প্রকৃত সংখ্যা কী থেকে
	হাইড্রোজেনের শতকরা সংযুতি 1			জানা যায়?	(জ্ঞান)
	কোনটি?		(অনুধাবন)	📵 স্থূল সংকেত	 প্রতীক
	1 НО	Θ HO ₂	,	● আণবিক সংকেত	ত্ত যোজনী
	⑤ H₃O	● H ₂ O	২০৫.		I ও আণবিক ভর 78 হলে, আণবিক
	🗌 বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনি	র্বাচনি প্রশ্নোত্তর		সংকেত হবে কোনটি?	(প্রয়োগ)
	স্থূল সংকেত—		(B) (S) (S)	③ CH⑤ CH₄	● C ₆ H ₆ ③ C ₂ H ₂
J 90 7.	i. যৌগে বিদ্যমান মৌলসমূহের এ	াক্রটি ডানপাজ	(অনুধাবন)		$\mathbf{Q} \mathbf{C}_2 \mathbf{n}_2$ করতে এর সংযুতির সাথে সাথে আর
	ii. নির্ণয় করতে মৌলের পারম	न पाठ पन्तु ॥ ७ १११तिक ज्वत १२ जाशतिक ज		কী জানতে হবে?	(অনুধাবন)
	দরকার হয়		3A 9(1-11A	ক) আণবিক ওজন	● আণবিক ভর
	iii. যৌগের বেলায় প্রযোজ্য			ন্ত যোজনী	ত্ম সংকেত
	নিচের কোনটি সঠিক?		২ 09.		o এবং এর স্থৃল সংকেত CH,O।
	(a) i (3) iii	ரு ii § iii ● i, ii ९		যৌগটির সঠিক আণবিক সংকেত কো	
124	प्र्व गरद्व		ত III ক্তত্তর দৰতা)	⊕ CH ₄ O	● C ₆ H ₁₂ O ₆
240.	i. যৌগের হতে পারে	(0.		⊕ C₂H ₆ O	\mathfrak{D} H_2CO_3
	ii. যৌগের অণুতে বিদ্যমান পরমা	ণ্ব সংখ্যা প্রকাশ করে	২০৮.		H _s ও আণবিক ভর 44 হলে আণবিক
	iii. আণবিক সংকেতের সমান বা	•		সংকেত কী হবে?	(উচ্চতর দক্ষতা)
	নিচের কোনটি সঠিক?	13 1 71 10 1 73		⊕ CH	• C ₃ H ₈
	(a) i (b) i (c) ii	ரு i ஒ iii இ i, ii ்	(9 iii	\bigcirc C ₂ H ₄	③ CH₄
۱۵۵.	কোনগুলোর স্থূল সংকেত একই?		(অনুধাবন)	🗌 বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনিব	র্বাচনি প্রশ্রোত্তর
	i. C ₆ H ₆		· —	•	
	ii. C_2H_2		२०३.	যৌগের আণবিক সংকেত নির্ণয় ক	রতে প্রয়োজন হয়— (অনুধাবন)
	iii. CH ₄			i. শতকরা সংযুতি	
	নিচের কোনটি সঠিক?	0		ii. পারমাণবিক ভর iii. আণবিক ভর	
	• i ଓ ii 🔞 i ଓ iii	1 ii 8 iii 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	¥ 111	নিচের কোনটি সঠিক?	
	অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচরি	તે প্રભાउत			(a) : /e :::
			—— I	(a) i (b) ii	ூ i ♥ iii • i, ii ♥ iii
	অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২০০ ও ২০	•	۶۶۰۰	বেনজিনের ক্ষেত্রে—	(অনুধাবন)
	যৌগের শতকরা সংযুতি হচ্ছে N =			i. স্থূল সংকেত CH	
२००.	যৌগটিতে নাইট্রোজেন ও অক্সিডে		(অনুধাবন)	ii. আণবিক ভর 78	
	1 36.8% 1 99%	③ 63.2%● 100%		iii. পারমাণবিক ভর 60	
	U 77/0	→ 100/0		নিচের কোনটি সঠিক?	

					. ,		
	⊕ i ⊕ ii	gii giii	g i, ii g iii		বিক্রিয়ক	ন্ত্ৰ উৎপাদ	_
২১১.	গ্রুকোজের ক্ষেত্রে—		(অনুধাবন)	২১৯.	যেসব বস্তু কোনো রাসায়	নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ	করে তাদের কী
	i. এর আণবিক সংকেত C ₆ H ₁₂ O) ₆			বলে?		(জ্ঞান)
	ii. এর পারমাণবিক ভর 160g				উৎপাদ	 উৎপন্ন দ্রব্য 	
	iii. এর আণবিক ভর 180g				● বিক্রিয়ক	ন্ত বিক্ৰিয়া	
	নিচের কোনটি সঠিক?			२२०.	রাসায়নিক বিক্রিয়া কোন নীর্ণি		(জ্ঞান)
	(a) i (b) ii	o i ⊌ iii	g i, ii G iii		 ভর সংরবণ নীতি 	⊚ আয়তন সংৱৰ	
			() i, ii • iii		ভর বিভাজন নীতি	ত্ত আয়তন বিভাগ	দ্বন নীতি
	অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচরি	ন প্রশ্লোত্তর		২২১.	সমীকরণ লেখার সময় বিক্রিয়ব		(জ্ঞান)
निरस्य	कारकारी श्रेष्ट ०७० १८१७ १८	্ব নও প্রকোর <i>টিবে</i>	a rahe .		 বাম দিকে 	⊚ ডান দিকে	
	অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২১২ ও ২১		ાત્ર માહ :		উপরের দিকে	ত্ত নিচের দিকে	
	যৌগে কার্বন 92.3% এবং হাইড্রো			২২২.	রাসায়নিক বিক্রিয়া শেষে যে	াসব নতুন পদার্থ উৎপন্ন :	হয় সেগুলোকে কী
२ऽ२.	যদি আণবিক ভর 26 হয় তাহলে আণ		হবে? (প্রয়োগ)		বলে?		(জ্ঞান)
	⊕ C₆H₆⊕ CH₄	 C₂H₂ C₆H₁₂O₆ 			● উৎপাদ	বিক্রিয়ক	
2510.	কার্বনের পারমাণবিক ভর কত?	G C61112O6	(অনুধাবন)		বিক্রিয়া	ত্ত রিঅ্যাকট্যা ন্ট	
(000	♠ 1	@ 8	(14,111)	২২৩.	রাসায়নিক বিক্রিয়ার সময় পর	nাণুসমূহের কী ঘটে?	(অনুধাবন)
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	● 12			📵 উৎপাদ		
নিচের	অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২১৪ ও ২১৫	_ট নং প্রশ্নের উত্ত	র দাও :		পরমাণুকরণ	ন্থ বিক্রিয়ক	
একটি	যৌগের স্থূল সংকেত CH এবং আ	ণবিক ভর 78।		২২৪.	রাসায়নিক সর্টহ্যান্ড কাকে ব	লা হয় ?	(অনুধাবন)
३ ऽ8.	যৌগের আণবিক সংকেত হলো—		(অনুধাবন)		রাসায়নিক বিক্রিয়া	রাসায়নিক প্রতি	
,	⊕ CH	 C₆H₆ 			রাসায়নিক সমীকরণ	ত্ত রাসায়নিক ভেঁ	
	\bigcirc C ₂ H ₆	③ CH₄		١٩٠٠.	রাসায়নিক বিক্রিয়ায় একাধিক		
২১৫.	যৌগের এই আণবিক সংকেত নির্ণয়ে	দরকার লাগে—	(উচ্চতর দৰতা)	(\(\)	কী চিহ্ন দিয়ে প্রকাশ করা হয়–		(অনুধাবন)
	i. স্থূল সংকেত				্ক (=) চিহ্ন দিয়ে	ব্য (–) চিহ্ন দিয়ে	
	ii. আণবিক ভর				= ' '		
	iii.ইলেকট্রন বিন্যাস				• (+) চিহ্ন দিয়ে	ন্ত (x) চিহ্ন দিয়ে	
	নিচের কোনটি সঠিক?			२२७.	বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের	ভোত অবস্থা থোগের	ভানপাশের কোন
	⊕ i ⊕ i ⊎ ii	டு i ப்	g i, ii G iii		বন্ধনীর মধ্যে লেখা হ য়?	0.0	(জ্ঞান)
	৬.৮ রাসায়নিক বিক্রিয়া				● প্রথম	 দ্বিতীয় 	
	ଓ.୯ ସାମାସାବଦ ।ସାଙ୍ଗଣ୍ଡା	ও রাসারান	ช ภูลเชสุร		্তি তৃতী য়	ত্ত রেখা	
	জেনে রাখ			২২৭.	কার্বন বা কয়লাকে বায়ুর ভ		
-	त्रांत्राय्निक विक्रियांत्क मश्रवर्ष	प्रिथायाथान कर्न	पत जन्म तात्राघानिक		দূষণে ভূমিকা রাখে এমন	একাট গ্যাস ডৎপ ন্ন হ য়।	এ গ্যাসাটর নাম
	সমীকরণ ব্যবহার করা হয়।	איר וייווייי	ירויומוויומ (ניים מו		কী?		(প্রয়োগ)
3	গমা শর্মণ ব্যবহার করা হয়। রাসায়নিক সমীকরণ হলো রাসায়া	निक चॉक्साम ।			 কার্বন ডাইঅক্সাইড 	 কাইট্রিক অক্সাই 	ইড
9	त्रांगाय्यक्त प्रमासका २८मा प्राणाया त्रांगाय्यनिक विकियाय त्यंगकन প्रम		44 AN INTERIOR			ত্ত অ্যামোনিয়া	
	বিক্রিয়ক এবং যেসব পদার্থ উৎপন্ন			২২৮.	$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$	এই বিক্রিয়ায় উৎপাদ <i>হলে</i>	一 (প্রয়োগ)
		•			⊕ C	\bullet CO ₂	
•	সমীকরণের সমান চিক্নের উভয় পারে					⊚ CO	~ H ~ / *
•	রাসায়নিক বিক্রিয়া ভরের সংরৰণ			५५०.	$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) -$	\longrightarrow CaCl ₂ (aq) + CO ₂ (g) + H ₂ O(<i>l</i>) थर
⊃	যৌগের ভৌত অবস্থা কঠিন (Soli		রল (liquid) হলে (l)		বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক হলো—	- 0 00 0110	(প্রয়োগ)
	এবং গ্যাসীয় (gaseous) হলে (g)		_		⊕ CaCl₂, CO₂,H₂O⊕ CaCO₃	● CaCO ₃ , 2HC	1
•	বিক্রিয়ক এবং উৎপাদ হিসেবে বে	গনো যৌগের জ	লীয় দ্রবণ (Aqueous	2190	$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) -$		'வ + ப .ഗഗ എ ട
	solution) থাকলে (aq) লেখা হয়	TI		٠٠٠٠	বিক্রিয়ায় কঠিন পদার্থ হলো-		
	C / C				CaCO₃		(প্রয়োগ)
	সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর				① CaCl ₂	② 2HCl③ CO₂	
২ ১৬.	কোন বাক্যটি সঠিক?		(উচ্চতর দক্ষতা)	I	_		
(সমীকরণের উভয় দিকে মৌলে 	নর অণ সংখ্যা স			🗌 বহুপদী সমাপ্তিসূচক ব	াহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর	
	সমীকরণের উভয় দিকে মৌলের			\	<u>-</u> দহন বিক্রিয়ার উদাহরণ—		(
	 সমীকরণের বামদিকে উৎপাদ 			२७३.		2 (-)	(অনুধাবন)
	ত্ত সমীকরণের ডানদিকে বিক্রিয়ব				i. $C(s) + O_2(g) \longrightarrow C0$ ii. $Mg(s) + 2HCl(aq)$		
\$\$9.	$3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2 $				iii. $CaCO_3(s) + 2HCl(aq)$		$h_2(g) + H_2O(l)$
	 ৱাইড্রাজেন ও ফেরাস অক্সাইছ 		- 3 64 741.		নিচের কোনটি সঠিক?)	2(6) : 1120(1)
	 কেরোসোফেরিক অক্সাইড ও ব 				● i	ஒ i ூ ii (g) i S iii
	- 01 0410-1101-1414 A2HCO 0 5	1.4001001		3103	সঠিক উক্তি হলো—	J (
	ন্য হাইদেদজেন ও পানি						(ILAKIAA TAAIA)
	হাইড্রোজেন ও পানিক্রেরাস ও হাইড্রোজেন			५७५.		ক্রাক এবেও টেওপার প্রাক্ত	(উচ্চতর দৰতা) পোৰে
SVL	ত্ত্ব ফেরাস ও হাইড্রোজেন	প্রস্থাপিনের জন্য	की दादहोत क्या हुए ह	404.	i. বিক্রিয়ায় একাধিক বিভি	ক্রিয়ক এবং উৎপাদ থাকতে অসুর প্রকৃষ্টি বিজ্ঞা শুরু	পারে
২১৮.		পস্থাপনের জন্য		404.	i. বিক্রিয়ায় একাধিক বিক্রি ii. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় (ক্রয়ক এবং উৎপাদ থাকতে যেসব পদার্থ নিয়ে শুরু	পারে
২১৮.	ত্ত্ব ফেরাস ও হাইড্রোজেন	পস্থাপনের জন্য ক্ত বিক্রিয়া	কী ব্যবহার করা হয় ? জ্ঞান)	404.	i. বিক্রিয়ায় একাধিক বিভি	যেসব পদার্থ নিয়ে শুরু	পারে করা হয় তাদের

	.,	
	নিচের কোনটি সঠিক?	ন্ত্য বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদে বিভিন্ন ভৌত অবস্থা উল্লিখিত থাকে বলে
	⊕ i ଓ iii ⊕ i ଓ iii ⊕ ii ଓ iii ⊕ iii	২৪২. Mg(s) + 2HCl(aq) → MgCl,(s) + H,(g); এই বিক্রিয়ায় HCl-
	অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর	কে 2 দারা গুণন করা হয় কেন ? (জনুধাকন)
	<u> </u>	📵 অণুর সংখ্যা সমতার জন্য 💮 🕲 আয়ন সংখ্যা সমতার জন্য
	সমীকরণগুলো লব কর এবং ২৩৩ ও ২৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :	পরমাণু সংখ্যা সমতার জন্য ত্তি অ্যানায়ন সংখ্যা সমতার জন্য
	$CaO(s) + CO_2(g) \longrightarrow CaCO_3(s)$ $H_2(g) + I_2(g) \longrightarrow 2HI(g)$	২৪৩. সমতাকৃত সমীকরণ কোনটি? (জনুধাবন)
	a বিক্রিয়ায় উৎপাদের সাধারণ নাম কী? (অনুধাবন)	 ③ 2Fe(s) + 3H₂O(g) → Fe₃O₄(s) + 2H₂(g) ④ Fe(s) + H₂O(g) → Fe₃O₄(s) + 2H₂(g)
,	কাপড় কাচা সোডাখাবার সোডা	• $3\text{Fe}(s) + 4\text{H}_2\text{O}(g) \longrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(s) + 4\text{H}_2(g)$
		
২৩৪.	উদ্দীপক থেকে বলা যায়— (উচ্চতর দৰতা)	২৪৪. কোন যৌগটির ভৌত অবস্থা কঠিন ? (অনুধাবন)
	i. রাসায়নিক সমীকরণে যৌগের ভৌত অবস্থা প্রকাশ পেয়েছে	● Al ₂ O ₃
	ii. a বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক পদার্থের ঋণাত্মক আয়নের যোজনী 2	২৪৫. কোন যৌগটির ভৌত অবস্থা গ্যাসীয়? (অনুধাবন)
	iii. b বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক একটি এসিড	⊕ CaCl₂
	নিচের কোনটি সঠিক?	 ⊕ H₂O ⊕ AgNO₃ ২৪৬. Al₂O₃ (s) + HCl(aq) —> এই বিক্রিয়ায় কী উৎপাদ তৈরি হয়? (প্রয়োগ)
निक्ट	ঞ্জ i ও ii	(a) $A_1O_3(s) + A_1O_4(q) \longrightarrow G(s) + A_1O_4(q) = G(s) + A_1O_4(q) + G$
	•	
₹ ७ ₢.	₃ (s) + 2HCl(aq) —→CaCl ₂ (aq) + CO ₂ (g) + H ₂ O(l) উপরের বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক হলো — (প্রয়োগ)	২৪৭. কোন রাসায়নিক বিক্রিয়াটি অশুন্ধ? (অনুধাবন)
,	● CaCO ₃ , 2HCl	
	⊕ CaCO ₃	$\textcircled{9} \ \text{Mg}(\text{NO}_3)_2(s) \xrightarrow{\Delta} \text{MgO}(s) + \text{NO}_2(g) + \text{O}_2(g)$
২৩৬.	সমীকরণটির উৎপাদে মোট পরমাণুর সংখ্যা কত? (অনুধাবন)	
		্র বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর
	৬.৯ রাসায়নিক সমীকরণের সমতাকরণ	
	9.60 AITHAITH THE TAIL AT THE TOTAL AT	২৪৮. সমতাকরণের দিক থেকে সঠিক সমীকরণ— (জনুধাবন)
	জেনে রাখ	i. $Al_2O_3(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(s) + 3H_2O(l)$ ii. $Na_2CO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$
•	রাসায়নিক বিক্রিয়াকে সর্থৰিশ্তরূ পে রাসায়নিক সমীকরণের সাহায্যে	iii. $Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(s) + H_2(g)$
	<i>थका</i> म कता रहा।	নিচের কোনটি সঠিক?
S	রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদ ভরের সংরবণ সূত্র মেনে চলে। রাসায়নিক সমীকরণে বিক্রিয়ক পদার্থের বিভিন্ন মৌলের প্রমাণু সংখ্যা	(a) i v ii v iii v iii v iii v iii v iii v iii
•	গ্রাসায়ামক সমাক্ষ্যণে বিজেয়ক স্থানের বিভিন্ন মোগের সরমাণু সংখ্যা এবং উৎপন্ন পদার্থের একই মৌলের পরমাণুর সংখ্যা পরস্পর সমান	🔳 ্র অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর
	शांदक।	নিচের বিক্রিয়াটি ব্যবহার করে ২৪৯ ও ২৫০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
-	বিভিন্ন মৌলের পরমাণুর সংখ্যা সমান করার জন্য বিক্রিয়ক এবং	$Al_2O_3(s) + HCl(aq) \longrightarrow AlCl_3(s) + H_2O(l)$
	উৎপাদের সংকেতের সাথে প্রয়োজনীয় সংখ্যা (2, 3, 4) ইত্যাদি দ্বারা	২৪৯. প্রদন্ত সমীকরণের সমতা বিধানে কোন সমন্বয়টি প্রযোজ্য? (অনুধাবন)
	গুণন করতে হয়।	● 1, 6, 2, 3 ⊚ 2, 3, 1, 6
	সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর	গু 3, 1, 2, 6 থা 6, 1, 2, 3 থা কেনে বিক্রিয়ায়— থা প্রয়োগ প্রের্থাণ
		i. বিক্রিয়ক ও উৎপাদের পরমাণু সংখ্যা সমান
২৩৭.	$Al_2O_3 + XHCl = YAlCl_3 + ZH_2O$ সমীকরণটি সমতাকরণের জন্য	ii. সঠিক সংকেত ব্যবহৃত হ য়েছে
	X, Y ও Z এর মান কত হবে? (উচ্চতর দক্ষতা)	iii. পূর্ণ সংখ্যার গুণকের উপস্থিতি বিদ্যমান
	• 6, 2, 3	নিচের কোনটি সঠিক?
২৩৮.	সমতাকৃত সমীকরণ কোনটি? (উচ্চতর দক্ষতা)	ⓐ i ● ii ⑨ i ৩ ii 및 i, ii ৩ iii
		নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২৫১ ও ২৫২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
	 ③ CaCO + HCl = CaCl₂ + H₂O ● CaCO₃ + 2HCl = CaCl₂ + H₂O + CO₂ 	জলিলকে শ্রেণিশিক্ষক একটি রাসায়নিক সমীকরণের সমতাকৃত রূ প দেখাতে
	$ CaCO_3 + HCl = Ca(OH)_2 + H_2O $	বললে জলিল বোর্ডে নিচের সমীকরণটি লেখে—
২৩৯.	$2Al + \boxed{x} = 2AlCl_3 + 3H_2$ সমীকরণটি থেকে লবণ তৈরিতে কত অণু	Na ₂ CO ₃ + AHCl → X + BH ₂ O + CO ₂ তার শ্রেণিশিক্ষক বললেন বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ হয়নি, পরে তিনি বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ
	X বিক্রিয়ক প্রয়োজন হবে? (উচ্চতর দক্ষতা)	করেন।
	3 \bigcirc 3X 2 \bigcirc 2X 6 \bigcirc 6X 3 \bigcirc \bigcirc \bigcirc 1	২৫১. জ্পালের বিক্রিয়াটিতে— (প্রয়োগ)
500	রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদ কোন সূত্র মেনে চলে? (জ্ঞান)	i. A = 1
₹00.	রালারালক ব্যক্তরার ব্যক্তরক ও ভংগাল কেল সূত্র বেলে চলো? (জ্ঞান) ③ ভরের সম্প্রসারণ সূত্র ● ভরের সংরক্ষণ সূত্র	ii. B = 1 iii. X = 2NaCl
	তিরের গাঁরবারান পূত্র তিরের গাঁর মন পূত্র প্রি জুলের তাপ উৎপাদন সূত্র	m. X = 2NaC1 নিচের কোনটি সঠিক?
২৪১.	রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদের পরমাণুর সংখ্যা সমান থাকে	(a) i (b) i (c) iii (
	কেন? (উচ্চতর দক্ষতা)	২৫২. শিক্ষক কীভাবে বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করেন? (উচ্চতর দক্ষতা)
	● বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদ ভরের সংরক্ষণ সূত্র মেনে চলে বলে	 উৎপাদের সংখ্যা কমিয়ে বিক্রিয়কের পরিমাণ কমিয়ে
	ন্তু বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মাঝে যোগ (+) চিহ্ন ব্যবহৃত হয় বলে	⊚ মৌল স্থানাশ্তর করে
	 বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মাঝে সমান (=) চিহ্ন ব্যবহৃত হয় বলে 	

৬.১০ মোল ও রাসায়নিক সমীকরণ

🗖 জেনে রাখ

- 🗅 নির্দিষ্ট পরিমাণ একটি বিক্রিয়ক অপর একটি বিক্রিয়কের নির্দিষ্ট পরিমাণের সাথে বিক্রিয়া করে।
- 🗅 নির্দিষ্ট পরিমাণ বিক্রিয়ক থেকে নির্দিষ্ট পরিমাণ উৎপাদ পাওয়া যায়।
- রসায়নের যে শাখায় বিক্রিয়াকৃত বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করা হয় তাকে Stoichiometry বলে।
- রাসায়নিক বিক্রিয়ার সমতাকৃত সমীকরণ থেকে বিক্রিয়ক ও উৎপাদের অণুর সংখ্যা , মোল সংখ্যা এবং ভরের হিসাব করা যায়।

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্লোত্তর

- ২৫৩. রসায়নের যে শাখায় বিক্রিয়াকৃত বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করা হয় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
 - ⊕ Gravimetry
- Stoichiometry
- Iidometry
- © Cromatography
- ২৫৪. 48 গ্রাম Mg কত গ্রাম O_2 -এর সাথে বিব্রুয়া করবে?
- (প্রয়োগ)

- 📵 16 গ্রাম
- 🕲 12 গ্রাম থ 42 গ্রাম
- 32 গ্রাম ২৫৫. 20 গ্রাম Mg থেকে কত গ্রাম MgO উৎপন্ন হবে?
 - (উচ্চতর দৰতা)

- 📵 11.2 গ্রাম
- 📵 52 গ্রাম
- 33.3 গ্রাম
- থি 68 গ্রাম
- ২৫৬. $2Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow 2MgO(s)$ এ বিক্রিয়ায় 2 মোল Mg-এর সাথে কত মোল O_2 বিক্রিয়া করে?

- **1**6
- **3**2
- ২৫৭. $2Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow 2MgO(s)$ এ বিক্রিয়ায় 48 গ্রাম Mg এর সাথে 32 গ্রাম O₂ বিক্রিয়া করে কত গ্রাম MgO উৎপন্ন করে?
 - 40 গ্রাম
- 80 গ্রাম 🕲 112 গ্রাম
- 📵 92 গ্রাম
- ২৫৮. 5 গ্রাম ম্যাগনেসিয়াম ধাতু কত গ্রাম অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে? জ্ঞান
- - 📵 0.3 গ্রাম
- 3.33 গ্রাম
- ২৫৯. 2 গ্রাম ম্যাগনেসিয়াম ধাতু থেকে কত গ্রাম ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড উৎপন্ন হয়?
 - 3.33 গ্রাম
- ② 4.40 গ্রাম
- 🕲 44.0 গ্রাম

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর

- ২৬০. $C + O_2 \longrightarrow CO_2$; এখানে C = 48 গ্রাম বিক্রিয়াটিতে— (উচ্চতর দৰতা)
 - i. O2 প্রয়োজন 128 গ্রাম
 - ii. CO2 উৎপন্ন হবে 176 গ্রাম
 - iii. O2 প্রয়োজন 32 গ্রাম

নিচের কোনটি সঠিক?

- o i ଓ ii i 😗 iii
- iii Viii
- g i, ii g iii
- ২৬১. $2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$; এখানে $O_2 = 32$ গ্রাম হলে— (উচ্চতর দৰতা)
 - i. 128 গ্রাম SO2 বিক্রিয়া করবে
 - ii. 85 গ্রাম SO3 উৎপন্ন হবে
 - iii. 1 mole অক্সিজেন বিক্রিয়া করবে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ii 🕏 i 📵
- iii V iii
- g i, ii g iii

অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর

নিচের বিক্রিয়া থেকে ২৬২ ও ২৬৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

 $2Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow 2MgO(s)$

- ২৬২. প্রদত্ত সমীকরণে বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মোল সংখ্যার বেত্রে কোন সমন্বয়টি প্রযোজ্য? (অনুধাবন)
 - 1, 2, 2
- **2**, 1, 2
- **1**, 2, 3
- **3** 2, 1, 3
- ২৬৩. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায়–
- 2 অণু $M_{\rm g}$, এক অণু O_2 এর সাথে বিক্রিয়া করে 2 অণু $M_{
 m gO}$
- ii. 2 মোল MgO-তে 2×6.02 ×10²³টি Mg পরমাণু আছে
- iii. $48g Mg, 32g O_2$ এর সাথে বিক্রিয়া করে 80g MgO উৎপন্ন করে নিচের কোনটি সঠিক?
- ⊕ i v ii
 - iii 🗞 i 🔞
- gii giii
- i, ii ଓ iii

(উচ্চতর দৰতা)

(প্রয়োগ)

(অন্ধাবন)

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২৬৪ ও ২৬৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

রিয়াজ একদিন পরীক্ষাগারে গিয়ে দেখে সেখানে 52 গ্রাম ম্যাগনেসিয়াম আছে। তার সর্বমোট 100 গ্রাম MgO উৎপাদন করতে হবে।

- ২৬৪. রিয়াজ উপস্থিত ম্যাগনেসিয়াম থেকে কত গ্রাম MgO উৎপাদন করতে পারবে? (প্রয়োগ)
 - ক 52.18 গ্রাম
- 86 67 গ্রাম
- 📵 92 গ্রাম
- ২৬৫. রিয়াজের আরও কত গ্রাম ম্যাগনেসিয়াম প্রয়োজন?

 - ৪ গ্রাম

৬.১১ লিমিটিং বিক্রিয়ক

জেনে রাখ

- বিক্রিয়ার সময় একাধিক বিক্রিয়কের মধ্যে যে বিক্রিয়ক অবশিষ্ট থাকে না তাকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে।
- বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করার সময় লিমিটিং বিক্রিয়কের পরিমাণ থেকে হিসাব করা হয়।

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর

- ২৬৬. $H_2 + Cl_2 \rightarrow HCl + Cl_2$ পিমিটিং বিক্রিয়ক কোনটি?
 - H₂ (1) Cl2
 - HCl
 থি Cl
- ২৬৭. MgO উৎপন্ন করার জন্য 4 অণু Mg ও 10 অণু O2 নেয়া হলে লিমিটিং বিক্রিয়ক কোনটি?
 - Mg

- ২৬৮. 64 গ্রাম \mathbf{O}_2 হতে $\mathbf{Na_2O}$ উৎপাদনের জন্য 46 গ্রাম \mathbf{Na} যোগ করা হলে অবশিষ্ট O2-এর পরিমাণ কত?
- থ 48 গ্রাম
- 35 গ্রাম
- থ্য 81 গ্রাম
- ২৬৯. NH, উৎপাদনের জন্য 8 গ্রাম H2 ও 28 গ্রাম N2 নেয়া হলে লিমিটিং বিক্রিয়ক কোনটি? (অনুধাবন)
 - NH,
- (1) H₂
- **旬** O₂
- ২৭০. বিক্রিয়ার সময় একাধিক বিক্রিয়কের মধ্যে যে বিক্রিয়ক অবশিষ্ট থাকে না তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
 - লিমিটিং বিক্রিয়ক
- উৎপাদ
- কিনিশিং বিক্রিয়ক
- ত্ব এনডিং বিক্রিয়ক
- ২৭১. বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করার সময় কী থেকে তা হিসাব করা হয়?
 - ক্র মোট ভর থেকে
- লিমিটিং বিব্রিয়কের পরিমাণ থেকে
- 📵 তুল্য ওজন থেকে
- ত্তা রাসায়নিক বিক্রিয়া থেকে

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর

i. O2 লিমিটিং বিক্রিয়ক ii. 10 গ্রাম H₂ অবশিষ্ট থাকে iii. 6 গ্রাম O2 অবশিষ্ট থাকে নিচের কোনটি সঠিক? o i ા ii iii & i 🕞 gii 🛭 iii gi, ii Siii ২৭৩. লিমিটিং বিক্রিয়ক-(অনুধাবন) i. বিক্রিয়ার সময় যে বিক্রিয়ক অবশিষ্ট থাকে না ii. বিক্রিয়ার সময় যে বিক্রিয়ক অবশিষ্ট থেকে যায় iii. উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করতে ব্যবহৃত হয় নিচের কোনটি সঠিক? ⊕ i ७ ii ● i ଓ iii iii V iii g i, ii g iii অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর নিচের ছবিটি লৰ কর এবং ২৭৪ ও ২৭৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও : O-O = অক্সিজেন অণু িধাতব ম্যাপনেসিয়ায় ২৭৪. উৎপন্ন যৌগের সংকেত কোনটি? @ O₂ ● MgO ২৭৫. উপরের ছবিতে— (প্রযোগ) i. ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড উৎপাদ ii. অক্সিজেন লিমিটিং বিক্রিয়ক iii. ম্যাগনেসিয়াম লিমিটিং বিক্রিয়ক নিচের কোনটি সঠিক? iii છ i ● iii 🕏 iii নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২৭৬ ও ২৭৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও : 2 পরমাণু কার্বনের সাথে 1 অণু অক্সিজেন বিক্রিয়া করে ${
m CO}_2$ উৎপন্ন করা হলো । অর্থাৎ, $2C + O_2 \rightarrow CO_2$ ২৭৬. নিচের কোনটি লিমিটিং বিক্রিয়ক? (অনুধাবন) ⊕ C O₂ **ര** 2C 9 CO₂ ২৭৭. বিক্রিয়া শেষে পাওয়া যাবে-(প্রয়োগ) i. পরমাণু C ii. অণু O₂ iii. 1 অণু CO₂ নিচের কোনটি সঠিক? ii 🕏 i 📵 iii V i 🕞 • ii ♥ iii g i, ii S iii নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২৭৮ ও ২৭৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও: একটি আবন্ধ পাত্রে 12 গ্রাম H_2 এর সাথে 28 গ্রাম N_2 যোগ করা হলো। উপযুক্ত পরিবেশে পাত্রে X যৌগ উৎপন্ন হলো। ২৭৮. নিচের কোনটি লিমিটিং বিক্রিয়ক? (অন্ধাবন) ♠ H₂ N₂ NH₃ ২৭৯. পাত্রে অবশিষ্ট থাকবে– (উচ্চতর দৰতা) i. 6 গ্রাম H₂ ii. 34 গ্রাম X iii. 14 গ্রাম N2 নিচের কোনটি সঠিক? iii V ii g i, ii S iii

৬.১২ উৎপাদের শতকরা পরিমাণ

🗖 জেনে রাখ

🗢 সবচেয়ে বিশুদ্ধ রাসায়নিক পদার্থকে অ্যানালার বা অ্যানালার গ্রেড

পদার্থ বলে।

- 🗢 অ্যানালার রাসায়নিক পদার্থসমূহ প্রায় 95.5% বিশুদ্ধ হয়।
- 🗅 এদেরকে গবেষণার সময় বিশেরষণীয় কাজে ব্যবহার করা হয়।
- রাসায়নিক পদার্থের বিশুদ্ধতা তার প্রস্তৃতি ও বিশুদ্ধকরণ পদ্ধতির উপর নির্ভর করে।
- কী পরিমাণ উৎপাদ কম পাওয়া যায় তা উৎপাদের শতকরা পরিমাণের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়-
 - উৎপাদের শতকরা

বিক্রিয়ায় প্রাপ্ত পরিমাণ × 100 বিক্রিয়া থেকে হিসাবকৃত উৎপাদের পরিমাণ

 বিক্রিয়কসমূহ 100% বিশুষ্প না হওয়ায় উৎপাদের পরিমাণ লিমিটিং বিক্রিয়ক থেকে হিসাবকৃত পরিমাণ থেকে কম হয়।

🔲 সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্লোত্তর

২৮০. 100 গ্রাম বিশুদ্ধ CaCO₃-কে কী বলে?

(জ্ঞান)

Compiter

AlanarAnalar

পরিমাণ

⊕ Amalgum
 ◆ Analar
 ১৮১. Analar NaCl শতকরা কতভাগ বিশুন্ধ হবে?

(জ্ঞান)

● 95.5% ⑤ 99.5%

(a) 100%

২৮২. NaOH যদি 100% বিশুন্দ না হয় তবে তা থেকে উৎপন্ন NaCl-এর পরিমাণ কীরু প হবে?

- ⊕ হিসাবকৃত পরিমাণের সমান
- ি হিসাবকৃত পরিমাণের বেশি
- হিসাবকৃত পরিমাণের কম
- 🕲 হিসাবকৃত পরিমাণের অনুপাতের সমান

২৮৩. সবচেয়ে বিশুন্ধ রাসায়নিক পদার্থকে কী বলা হয়? জ্ঞান

- লিমিটিং বিক্রিয়ক
- অ্যানালার
- **ন্ত** রিএজেন্ট
- ত্ত এক্রাইলিক

২৮৪. ৪০ গ্রাম ${
m CaCO_3}$ কে তাপ দিয়ে 39 গ্রাম ${
m CaO}$ পাওয়া যায়। উৎপাদের শতকরা পরিমাণ কত?

- **⊚** 63.08%
- 87.5%
- **1** 91.51%
- 95.5%

🗆 🗖 🗆 বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৮৫. অ্যানালার—

- i. সবচেয়ে বিশুদ্ধ রাসায়নিক পদার্থ
- ii. প্রায় 95.5% বিশুদ্ধ
- iii. গবেষণার সময় বিশেরষণীয় কাজে ব্যবহৃত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

iii V i 🔞 ii V i

டு ii ப்ii

● i, ii ଓ iii

🔲 🗆 অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২৮৬ ও ২৮৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

200 গ্রাম KCIO3 কে তাপ দিয়ে 100 গ্রাম KCI পাওয়া গেলো।

২৮৬. উৎপাদের শতকরা পরিমাণ কত?

(প্রয়োগ)

(অনুধাবন)

₹ 77.4%₹ 87.05%

● 82.32% **③** 95.5%

২৮৭. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায়—

(উচ্চতর দৰতা)

i. 244.5থাম KClO₃ থেকে KCl পাওয়া যায় 148.5থাম

ii. KClO3 এর আণবিক ভর 122.5

iii. বিক্রিয়াটি **হলো** 2KClO₃ → 2KCl + 3O₂

নিচের কোনটি সঠিক?

 g ii S iii

● i, ii ଓ iii

৬.১৩ তুঁতের কেলাস পানির শতকরা পরিমাণ বা শতকরা সংযুতি নির্ণয়

🗖 জেনে রাখ

- তুঁতে কপার সালফেট ও পাঁচ অণু পানির সমন্বয়ে গঠিত। তুঁতেকে বরু ভিট্রিয়লও বলা হয়।
- ু তুঁতের সংকেত CuSO₄. 5H₂O
- \supset পানিবিহীন কপার সালফেটের ($CuSO_4$) বর্ণ সাদা আর পানিযুক্ত কপার সালফেটের (CuSO4. 5H2O) বর্ণ নীল।
- 🗅 তত্ত্বীয়ভাবে 1 মোল (249.5 গ্রাম) পানিযুক্ত নীল বর্ণের কপার সালফেটকে উত্তপ্ত করলে 90 গ্রাম পানি অপসারিত হয়ে 159.5 গ্রাম পানিবিহীন সাদা বর্ণের কপার সালফেটে পরিণত হয়।

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর

- ২৮৮. ব্লু ভিট্রিয়লের অণুতে কত অণু কেলাস পানি থাকে?
 - ♠ 2

- **1**0
- ২৮৯. ব্লু ভিট্রিয়লের সংকেত কী?
- ③ CuSO₄
- @ CuSO₄.10H₂O CuSO₄. 5H₂O
- ▼ ZnSO₄. 7H₂O
- ২৯০. পানিবিহীন CuSO₄-এর বর্ণ কেমন?
- (জ্ঞান)

(জ্ঞান)

(জ্ঞান)

(জ্ঞান)

- ক্ত কাল প) লাল
- সাদা ত্ব নীল
- ২৯১. কপার সালফেট দিয়ে কাজ করার পর ভালোভাবে হাত পরিম্কার করতে হয় কেন ? (অনুধাবন)
 - এটি বিষাক্ত পদার্থ বলে
- এটি হাতে লেগে থাকে বলে
- এর দ্রবণীয় গুণ আছে বলে
- এটি ৰারীয় বলে
- ২৯২. 1 মোল তুঁতের ভর কত?
- ② 90 গ্রাম

 0.62×10^{23}

 $\bigcirc 60.2 \times 10^{23}$

@ 36'0 gm

36°10gm

 60 গ্রাম
 ● 159.5 গ্রাম

 \bullet 6.02 × 10²³ 6.02×10^{24}

• 36.5gm

⁶ 36[.]7gm

2

® 5

২৯৮. HCI এর গ্রাম আণবিক ভর কত?

২৯৯. 200 gm CaCO3 এর মোল সংখ্যা কত?

🕲 249.5 গ্রাম

- বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর
- ২৯৩. ব্লু ভিট্রিয়লের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য—

(প্রয়োগ)

- i. আণবিক ভর 249.5
- ii. কেলাস পানির শতকরা সংযুতি 36.07%
- iii. জলীয় দ্ৰবণ অম্ধ্ৰমী

নিচের কোনটি সঠিক?

- i v i (lii & i (
- gii V iii
 - i, ii ଓ iii
- ২৯৪. 249.5 গ্রাম ব্লু ভিট্রিয়লকে উত্তপত করে 159.5 গ্রাম সাদা পাউডার পাওয়া
 - গেল; এক্ষেত্রে— (উচ্চতর দক্ষতা)
 - i. সাদা পাউডারটি CuCO3
 - ii. উৎপাদের শতকরা পরিমাণ 94%
 - iii. ব্লু ভিট্রিয়লের সংকেত CuSO₄. 5H₂O

নিচের কোনটি সঠিক?

- i v i
 - iii & i 🕲
- ii ℧ iii
- g i, ii g iii

অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২৯৫ ও ২৯৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

পানিবিহীন কপার সালফেটে কয়েক ফোঁটা পানি যোগ করা হলো।

- ২৯৫. উৎপন্ন পদার্থের বর্ণ কীরূ প হবে?
- প) লাল
 - ত্ব বেগুনি

(উচ্চতর দক্ষতা)

২৯৬. পানিযুক্ত কপার সালফেটের–

ক্ত সাদা

- i. নির্দিষ্ট মোল থাকবে ii. আরেক নাম বরু ভিট্রিয়ল
- iii. ভর 249.5 গ্রাম
- নিচের কোনটি সঠিক?
- o i v ii iii & i 📵
- gii giii
- i, ii ଓ iii



নির্বাচিত বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর



- ৩০৬. 1gm CO2 গ্যাসে অণুর সংখ্যা কত?
 - (a) 1.28×10^{22}
- 1.36×10^{22}

- ৩০৭. তুঁতের মধ্যে অক্সিজেনের আপেৰিক ভর কত? @ 36·5
- 144

- পদার্থের নির্দিষ্ট পরিমাণ
- প্র অণুর সংখ্যার পরিবর্তন 🔞 পদার্থের পরিবর্তনের মাত্রা
- ৩০১. 1 mole O2 এর ভর কত গ্রাম?

৩০০. রসায়নে মোল শব্দের অর্থ কী?

রাসায়নিক বিক্রিয়ার হার

3 16

② 18

10.5

- **1** 22
- 32
- ৩০২. অ্যামোনিয়াম ফসফেটে পরমাণুর সংখ্যা কত?
 - 10
- **1**5
- 20
- ৩০৩. প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 2 লিটার মিথেন অণুর সংখ্যা কত?
 - **a** 5.37×10^{-22} **a** 5.37×10^{23}
 - **⑤** 5.37×10^{24} **●** 5.377×10^{22}
- ৩০৪. প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 11.2 লিটার অ্যামোনিয়ার ভর কত?
 - ⊕ 1.7g
- 8.5g

- ৩০৫. প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপের মান কত?
 - ⊕ 11°C তাপমাত্রা ও 1 atm চাপ
 ⊕ 15°C তাপমাত্রা ও 3 atm চাপ
- - ① 3.01×10^{23}
- $\bigcirc 6.02 \times 10^{23}$

- ৩০৮. 3 গ্রাম কার্বন কত গ্রাম অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে ${
 m CO}_2$ উৎপন্ন করবে?
 - 8 গ্রাম
- 📵 12 গ্রাম
- 📵 16 গ্রাম
- ত্ব 32 গ্রাম
- ৩০৯. CaCO₃(s) → CaO(s) + CO₂(g); 50g CaCO₃(s) **হতে** কী পরিমাণ $CO_2(g)$ নির্গত হবে?
 - 22g 1 56g
- **●** 44g 3 100g
- ৩১০. 3.01 × 10²³ টি কার্বন পরমাণু = কত?

 - ক 6 মি. গ্রাম
- 🕲 12 মি. গ্রাম থ্য 12 গ্রাম
- 6 গ্রাম ৩১১. 5g H2 এবং 10g N2 মিশালে পাত্রে অবশিষ্ট থাকবে–

 - ⊕ N₂ গ্যাস

	<u> </u>							
	● N₂ ও H₂ উভয় গ্যাস				ii. $\frac{M}{10}$ Na ₂ CO ₃			
<i>৩</i> ১২.	2 গ্রাম Mg কে দহন করলে উৎপন্ন		কত হবে?					
	4.33 গ্রাম	্র 7.33 গ্রাম			iii. $\frac{N}{2}$ HCl			
_	● 3.33 থাম	ত্ত 2.33 গ্রাম			নিচের কোনটি	সঠিক ?		
0 50.	0.1 mole NaOH এর ভর কত?	O 400			● i ଓ ii	⊚ i ાii	gii giii	g i, ii 🕏 iii
	◆ 40g◆ 4g	② 400g③ .4g		৩২৭.	1 মোল পরমাণু	সমান–		
o28.	31.6g Na ₂ S ₂ O ₃ = কত মোল?	Θ .¬ε			i. 1·008 gm H	পরমাণু		
	⊕ 0.75	倒 0.25			ii. 6·023 × 10			
	1 0.5	● 0.2			iii. 24·8 লিটার	H পরমাণু (25⋅C	এ)	
৩১৫.	রসায়ন পরীৰাগারে শিৰক এক ছাত্র				নিচের কোনটি	সঠিক?		
	Na ₂ SO ₄ দ্রবণ প্রস্তুত করতে বল	লেন। কতটুকু Na	SO ₄ এর প্রয়োজন		⊕ i Կ ii	(1) i (1)	டு iii ப்	● i, ii ଓ iii
	হবে?			৩২৮.	6·02 × 10 ²³ ਿੱ	অণ থাকে–		
	● 8.875 গ্রাম	倒 17.75 গ্রাম			i. 2g হাইড্রোজে	*		
		থ্য 71 গ্রাম			ii. 28g নাইট্রো			
৩১৬.	আধা শিটার 0.1 মোশার ঘনমাত্রার	Na ₂ CO ₃ -এর ভর	কত?			লেনে য়াম হাইড্রক্সাইডে		
	📵 0.53 গ্রাম	🕲 1.06 গ্রাম			নিচের কোনটি			
	• 5.3 গ্রাম	ত্ত 53 গ্রাম					0	0
७३१.	ব্রু ভিট্রিয়লে কেলাস পানির পরিমা				● i ଓ ii	(a) i (c) iii	6) ii V iii	҈ i, ii ଓ iii
	a 6.07%	• 36.07%		৩২৯.		পারমাণবিক ভর 14		1 28; এর—
1012		থ্য 87.93% শতকরা সংযতি ব	<u>্যত্</u>		-	মাণু থাকে 6∙02 ×		
030.	(a) 11.5%	• 36.07%			-	ণু থাকে 6·02 × 10		
	⊚ 51.53%	® 81.3%				³ টি পরমাণুর ভর 2	28g	
৩১৯.	কোন যৌগটির আণবিক ও স্থূল সং	কেত একই?			নিচের কোনটি	সঠিক?		
	⊕ ইথেন	● প্রোপেন			o i ા i	iii 🕏 i	ரு ii ७ iii	g i, ii S iii
	বিউটেন	ত্ব হেক্সেন		७७०.	প্রমাণ তাপমাত্র	া ও চাপে 32	গ্রাম অক্সিজেন ১	3 64gm সালফার
৩২০.	10 গ্রাম ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড	উৎপন্ন করতে ক	ত গ্রাম অক্সিজেন		ডাইঅক্সাইড এর			O
	প্রয়োজন ?				i. সমান			
	ক 2 গ্রাম	● 4 গ্রাম			ii. দ্বিগুণ			
					iii. 22.4 লিটার			
৩২১.	125 গ্রাম তুঁতে থেকে কত গ্রাম কণ	াার সালফেট উৎপর্	হয়?		নিচের কোনটি			
	⊕12.2 গ্রাম	🕲 32.02 গ্রাম					0 %	A : vs
	● 79.9 গ্রাম	🕲 101.5 গ্রাম		-	⊕ i ଓ ii	• i ଓ iii	_	g i, ii g iii
৩২২.	1 gm ভর নির্দেশ করে–				,	এবং ৩৩১ ও ৩৩২	•	
	i. 1·37 × 10²²টি CO2 অণু					ক্সিজেন পরমাণুর স		+
	ii. 6·02 × 10¹¹ টি H₂ অণু			<i>oos.</i>		া অক্সিজেন পরমাণু		
	iii. 6·02 × 10 ²¹ to CaCO ₃				● 2.5		3 5	
	নিচের কোনটি সঠিক?			ININS.	গ্র 10 পাত্রটির পানির	জব কাত ৩	18	
	⊕ i ଓ iii • i ଓ iii	1ii 🖰 iii	g i, ii g iii	000.	● 45g	0.4 (0)	1 90g	
৩২৩.	H ₂ CO ₃ যৌগটিতে-				① 180g		360g	
	i. O এর শতকরা সংযুক্তি 77.42%			নিচের	- 0	এবং ৩৩৩ ও ৩৩৪		↑ 9 :
	ii. H এর শৃতকরা সংযুক্তি 3-33%			প্রমাণ	অবস্থায় 36 gm	কার্বন ও 22.4 বি	ন্টার অক্সিজেনের	সাথে বিক্রিয়া করে
	iii. নীল লিটমাস দ্রবণ যোগ করলে	লাল হবে			ট ৎপন্ন হ য়।			
	নিচের কোনটি সঠিক?				কার্বনের পরিমা	ণ কত ?		
	⊕ i ଓ ii • i ଓ iii	ூ ii ७ iii	҈ i, ii ଓ iii		⊕ 1M		② 2M	
৩২৪.	1 লিটার 1M দ্রবণ তৈরি করতে প্রয়ো	জন—			• 3M		3 4M	
	i. 98 g H ₂ SO ₄ ii. 40g Na ₂ OH			৩৩8.	লিমিটিং বিক্রিয়	ক–		
	iii. 106 g Na ₂ CO ₃				i. C			
	নিচের কোনটি সঠিক?				ii. O_2			
	iii vii 🔞 i viii	ூ ii ூ iii	● i, ii ଓ iii		iii. CO ₂			
৩২৫.	2 লিটাররের দ্রবণ সেমিমোলার হত	 4—			নিচের কোনটি			-
	i. 58·5 gm NaCl যোগ করলে			_	⊕ i ଓ ii	ⓓ i ધ iii		இ i, ii ଓ iii
	ii. 212 gm Na ₂ CO ₃ যোগ করলে					এবং ৩৩৫ ও ৩৩৬		
	iii. 100 gm, CaCO ₃ যোগ করলে					সকে 75 গ্রাম ক্লোরি		ালনা করা হলো ।
	নিচের কোনটি সঠিক?			৩৩৫.	উদ্দীপকে ব্যবহু	তে ক্লোরিন পরমাণুর		
	⊚ i ଓ ii • i ও iii	gii Siii	g i, ii g iii		⊕ 1.27 × 10 ²⁴		② 2.54×10^{24}	
৩২৬.	ডেসিমোলার দ্রবণ হলো—				96.02×10^{23}		\bullet 6.36 × 10 ²³	
	i. 0·1 M H ₂ SO ₄			৩৩৬.	ডদ্দাপকের বিভি	<u>ট্য়ায় অবশিষ্ট থাবে</u>	-	

 1.44 মোল Cl₂ 1.44 মোল H₂ ত্ব 2.89 মোল Cl₂ নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৩৩৭ ও ৩৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও: CH₂O স্থাল সংকেত বিশিষ্ট A যৌগের বাষ্প ঘনত্ব 90। ৩৩৭. 🛦 যৌগটি i. পানিতে দ্ৰবণীয় ii. তড়িৎ বিশেরষ্য iii. এর আণবিক সপ্তকত C₆H₁₂O₆ নিচের কোনটি সঠিক?

₁i છ ii • i ७ iii g i, ii 🛭 iii gii 🛭 iii

৩৩৮. উক্ত যৌগটিতে—

i. কার্বনের পরিমাণ 40%

ii. অক্সিজেনের পরিমাণ 53.33%

iii. কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের সর্বনিমু অনুপাত 1:2:1

নিচের কোনটি সঠিক?

₁i છ ii gii giii iii & i 🕞

● i, ii ଓ iii



এ অধ্যায়ের পাঠ সমন্ধিত বহুনির্বাচনি প্রশ্লোত্তর



৩৩৯. CO2 যৌগে–

i. মোলার আয়তন 22.4 লিটার

ii. C ও O এর পারমাণবিক ভর যথাক্রমে 6 ও 8

🔳 🗌 বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর

iii. C ও O মোল সংখ্যার অনুপাত 1:2

নিচের কোনটি সঠিক?

(উচ্চতর দৰতা)

⊕ i v ii

(P) i (S) iii • i, ii & iii

gii giii ৩৪০. মোলের বেত্রে–

(উচ্চতর দৰতা)

- i. 1 মোল হাইড্রোজেন পরমাণু = 1.008 গ্রাম $= 6.02 imes 10^{23}$ টি
- ii. 1 মোল অক্সিজেন পরমাণু = 16 গ্রাম = 6.02×10^{23} টি পরমাণু
- iii. 1 মোল কার্বন ডাইঅক্সাইড অণু = 44 গ্রাম $= 6.02 \times 10^{23}$ টি অণু

নিচের কোনটি সঠিক?

⊕ i ७ ii

থি) i ও iii

iii V ii 🕝

• i. ii 😢 iii

৩৪১. প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 32 গ্রাম অক্সিজেন ও 17 গ্রাম অ্যামোনিয়া গ্যাসের আয়তন–

i. সমান

ii. ভরের সমানুপাতিক

iii. 22.4 লিটার

নিচের কোনটি সঠিক?

ii 🛭 i 📵

1ii 🖰 iii

g i, ii g iii

৩৪২. $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$ এ বিক্রিয়ার সমতাকরণের জন্য প্রয়োজন—

(উচ্চতর দক্ষতা)

i. H এবং O-এর পরমাণুর সংখ্যা বিক্রিয়ক ও উৎপাদে সমান করা

ii. H এবং O-এর পরমাণুর সংখ্যার হ্রাস-বৃদ্ধি ঘটানো

iii. পূর্ণসংখ্যা গুণক হিসেবে ব্যবহার করা

● i ଓ iii

নিচের কোনটি সঠিক?

₁i છ ii

• i ७ iii

gii g iii

g i, ii g iii

৩৪৩. $2Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow 2MgO(s)$ সমীকরণ থেকে বের করা যায়— (অনধাবন)

i. বিক্রিয়ক ও উৎপাদের অণুর সংখ্যা

ii. বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মোল সংখ্যা

iii. বিক্রিয়ক ও উৎপাদের ঘনমাত্রা

নিচের কোনটি সঠিক?

• i ७ ii

iii & i 🕞

g ii g iii

g i, ii g iii

৩৪৪. N₂ + 3H₂ → X; 28 গ্রাম N₂ 6 গ্রাম H₂-এর সাথে বিক্রিয়া করে 30 গ্রাম X উৎপন্ন হলে— (প্রয়োগ)

i. H2 লিমিটিং বিক্রিয়ক

ii. $X = 2NH_3$

iii. উৎপাদের শতকরা অনুপাত 88.2%

নিচের কোনটি সঠিক?

⊕ i ଓ ii

iii & i 🕞

• ii ℧ iii

g i, ii g iii

অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্লোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৩৪৫ ও ৩৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি আবন্ধ পাত্রে 12 গ্রাম H_2 -এর সাথে 28 গ্রাম N_2 যোগ করা হলো। উপযুক্ত পরিবেশে পাত্রে X যৌগ উৎপন্ন হলো।

৩৪৫. পাত্রে কত মোল N2 যোগ করা হয়?

(অনুধাবন)

(প্রয়োগ)

(প্রয়োগ)

(প্রয়োগ)

📵 0.12 মোল 1 মোল

থ 2 মোল

৩৪৬. প্রাশ্ত X-এর প্রমাণ অবস্থায় আয়তন কত?

● 22.4 লিটার 11.2 লিটার

ত্ত 44.8 লিটার

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৩৪৭–৩৪৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

শিৰক তৌফিককে পরীৰাগারে 90 গ্রাম CaO প্রস্তুত করে আনতে বলেন। তৌফিক Stoichiometry অনুযায়ী পর্যাপত পরিমাণ চুনাপাথর নিয়ে উত্তপত করে। কিন্তু পরে দেখে উৎপন্ন CaO এর পরিমাণ 84g.

৩৪৭. তৌফিক কত গ্রাম চুনাপাথর উত্তপ্ত করেছিল?

⊕ 132.5gm

• 160.7gm

৩৪৮. উৎপাদের শতকরা পরিমাণ কত? **3** 21.4%

31.5%

185.6%

● 93.3%

৩৪৯. তৌফিকের সংঘটিত বিক্রিয়ায় প্রমাণ অবস্থায় কত লিটার ${ m CO_2}$ উৎপন্ন হয়েছে? (উচ্চতর দৰতা)

35.4 লিটার

36 লিটার

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৩৫০ ও ৩৫১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

কোনো যৌগে কার্বনের সংযুতি 92.31% এবং হাইড্রোজেনের সংযুতি 7.69% ।

৩৫০. যৌগে C ও H পরমাণু সংখ্যার অনুপাত কত?

② 2:1

3 : 1

৩৫১. যৌগের স্থৃল সংকেত—

(উচ্চতর দৰতা)

(অনুধাবন)

ii. এ সংকেত একাধিক যৌগের হতে পারে

iii. এ থেকে আণবিক সংকেত বের করা যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

⊕ i ও ii

(iii & i

g ii g iii

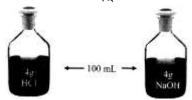
● i, ii ଓ iii



অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশু ও উত্তর



প্রশ্ন 🗕১ 🗲 নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. মোল কাকে বলে?
- খ. নাইট্রোজেন পরমাণুর যোজনী ও যোজ্যতা ইলেকট্রন ভিন্ন কেন? ব্যাখ্যা কর।
- উদ্দীপকের দ্রবণদ্বয়কে একত্রে মিশ্রিত করলে যে লবণ পাওয়া যায় তার সংয়ৃতি নির্ণয় করে দেখাও।
- ঘ. উদ্দীপকের দ্রবণ দুটির ঘনমাত্রা সমান হবে কিনা তার গাণিতিক যুক্তি দাও।

১ ১ ১নং প্রশ্নের উত্তর ১

- ক. কোনো রাসায়নিক পদার্থের যে পরিমাণে অ্যাভোগেড্রো সংখ্যক (6.02×10^{23}) অণু, পরমাণু বা আয়ন থাকে তাকে পদার্থের মোল বলে।
- খ. নাইট্রোজেন মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা 7। এর ইলেকট্রন বিন্যাস নিমুরু প:

$$N(7) = 2, 5$$

$$=1s^22s^22p_x^12p_y^12p_z^1$$

মৌলটির সর্বশেষ শক্তিস্তরে অর্থাৎ ২য় শক্তিস্তরে মোট 5টি ইলেকট্রন থাকায় এর যোজ্যতা ইলেকট্রন 5। আবার, মৌলটির সর্বশেষ শক্তিস্তরে তিনটি বেজোড় ইলেকট্রন বিদ্যমান। ফলে নাইট্রোজেন মৌলটি বন্ধন তৈরির সময় অন্য কোনো মৌলের তিনটি পরমাণুর সাথে যুক্ত হওয়ার ক্ষমতা রাখে। তাই নাইট্রোজেনের যোজনী 3। অতএব, নাইট্রোজেন পরমাণুর যোজনী ও যোজ্যতা ইলেকট্রন ভিন্ন।

গ. উদ্দীপকের দ্রবণদ্বয় হলো HCl ও NaOH। HCl ও NaOH হলো এসিড ও বার। অতএব, এ দ্রবণদ্বয়কে একত্রে মিশ্রিত করলে প্রশমন বিক্রিয়ার মাধ্যমে এসিড ও ক্ষারের বিক্রিয়ায় সোডিয়াম ক্লোরাইড নামক লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়ার সমীকরণটি নিমুর প:

$$HCl + NaOH = NaCl + H_2O$$

NaCl **লবণের সংযুতি নির্ণয় :** সোডিয়ামের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর = 23 এবং ক্লোরিনের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর = 35.5।

NaCl এর আপেক্ষিক আণবিক ভর = 23 + 35.5

$$= 58.5$$

সুতরাং যৌগটিতে,

সোডিয়ামের সংযুতি =
$$\left(\frac{23}{58.5} \times 100\right)$$
% = 39.32%

এবং ক্লোরিনের সংযুতি
$$= \left(\frac{35.5}{58.5} \times 100\right)\% = 60.68\%$$

ঘ. উদ্দীপক থেকে দেখা যায় যে, 100 mL আয়তনের দুটি পৃথক পাত্রে 4g করে HCl ও NaOH রাখা হয়েছে। HCl ও NaOH এর আণবিক ভর যথাক্রমে 36.5 গ্রাম এবং 40 গ্রাম।

অর্থাৎ পাত্রে রাখা—

$$HCI$$
 এর পরিমাণ $=\frac{4}{36.5}$ মোল $=0.11$ মোল

$$NaOH$$
 এর পরিমাণ $=\frac{4}{40}$ মোল $=0.1$ মোল

আমরা জানি, কোনো দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের রীতিকে বলা হয় মোলারিটি। নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোল সংখ্যাকে মোলারিটি বলে।

এখন, HCl দ্রবণের আয়তন = 100mL = 0.1L

$$\therefore$$
 HCl দ্রবণের ঘনমাত্রা $= \frac{0.11}{0.1}$ মোল $= 1.1 M$

আবার, NaOH দ্রবণের আয়তন = 100mL = 0.1L

$$\therefore$$
NaOH দ্রবণের ঘনমাত্রা = $\frac{0.1}{0.1}$ মোল = 1.0 M

সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকের দ্রবণ দুটির ঘনমাত্রা সমান হবে না।

প্রমু 🗕২ > নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

10 গ্রাম CaCO3 প্রস্তুত করার লক্ষ্যে 4.4 গ্রাম কার্বন ডাইঅক্সাইড ও 5 গ্রাম ক্যালসিয়াম অক্সাইড মিশ্রিত করা হলো। বিক্রিয়ায় প্রত্যাশিত উৎপাদ পাওয়া গেল না।

- ক. রাসায়নিক সমীকরণ কাকে বলে?
- খ. কার্বন ডাইঅক্সাইডের মোলার আয়তন ব্যাখ্যা কর।
- গ. বিক্রিয়ায় কত মোল কার্বন ডাইঅক্সাইড ব্যবহার করা হয়েছিল তা নির পণ করে দেখাও।
- ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় প্রত্যাশিত উৎপাদের পরিমাণ কম হওয়ার যৌক্তিক ব্যাখ্যা দাও।

১ ব ২নং প্রশ্রের উত্তর ১ ব

- ক. বিক্রিয়ক এবং উৎপাদ পদার্থের পরমাণুগুলোর মধ্যে সমতা বজায়
 রেখে প্রতীক ও সংকেতের সাহায্যে কোনো রাসায়নিক
 বিক্রিয়াকে সংবেপে প্রকাশ করার পদ্ধতিকে রাসায়নিক সমীকরণ
 বলে।
- খ. এক মোল পরিমাণ পদার্থের আয়তনকে মোলার আয়তন বলে। কার্বন ডাইঅক্সাইডের মোলার আয়তন বলতে এক মোল পরিমাণ CO₂ এর আয়তনকে বুঝায়। কার্বন ডাইঅক্সাইডের আণবিক ভর = (12 + 16 × 2) = 44

সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, CO_2 এর মোলার আয়তন বলতে 44g কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাসের আয়তনকে বোঝায়। প্রমাণ অবস্থায় 44g CO_2 গ্যাসের মোলার আয়তন 22.4L।

গ. উদ্দীপকে সংঘটিত বিক্রিয়াটি হলো:

$$CaO + CO_2 \longrightarrow CaCO_3$$

 CO_2 এর আণবিক ভর = $12 + 16 \times 2 = 44$

∴ CO2 এর 1 মোল = 44 গ্রাম

দেওয়া আছে, বিক্রিয়ায় 4.4 গ্রাম ${
m CO_2}$ মিশ্রিত করা হয়। 44 গ্রাম ${
m CO_2}=1$ mole

∴ 4.4 থাম $CO_2 = \frac{1 \times 4.4}{44}$ mole = 0.1 mole

অতএব, বিক্রিয়ায় 0.1 mole ${
m CO}_2$ ব্যবহার করা হয়েছিল।

ঘ. প্রত্যাশিত উৎপাদ কম হওয়ার কারণ হলো ব্যবহৃত বিক্রিয়ক সঠিক পরিমাণে উপস্থিত না থাকা।

$$CaO + CO_2 \longrightarrow CaCO_3$$

1 মোল 1 মোল 1 মোল

আবার, 1 মোল CaCO₃ = 40 + 12 + (16 × 3) = 100g

1 মৌল CaO = 40 + 16 = 56g

এবং 1 মৌল $CO_2 = 12 + (16 \times 2) = 44g$

অর্থাৎ, 100g CaCO3 প্রস্তুত করতে প্রয়োজন 56g CaO

∴ 1g CaCO₃ প্রস্তুত করতে প্রয়োজন = $\frac{56}{100}$ g CaO

 $\therefore 10 \text{g CaCO}_3$ প্রস্তুত করতে প্রয়োজন $= \frac{56 \times 10}{100} \text{g CaO}$ = 5.6 g CaO

একইভাবে, 100g CaCO3 প্রস্তুত করতে প্রয়োজন 44g CO2

$$\therefore$$
 1g CaCO₃ প্রস্তুতে প্রয়োজন = $\frac{44}{100}$ g CO₂

$$\therefore$$
 10g CaCO_3 প্রস্তুতে প্রয়োজন $= \frac{44 \times 10}{100} \text{g CO}_2$
 $= 4.4 \text{g CO}_2$

অর্থাৎ 10g $CaCO_3$ প্রস্তুত করতে 4.4g CO_2 প্রয়োজন এবং উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় তা ব্যবহৃত হলেও প্রয়োজনীয় 5.6g CaO- এর স্থলে 5g CaO ব্যবহৃত হয়েছে। ফলে 4.4g CO_2 সম্পূর্ণ বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করতে পারেনি।

অতএব, প্রত্যাশিত উৎপাদ প্রস্তুতির লক্ষ্যে গৃহীত বিক্রিয়ক CaO এর 5.6-5=0.6 গ্রাম ঘাটতিই প্রত্যাশিত উৎপাদের পরিমাণ কম হওয়ার জন্য দায়ী।



গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

•



প্রশ্ন 🗕 🗲 নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

180 ভরবিশিফ্ট যৌগ M এর $6.75\mathrm{g}$ বিশেরষণ করে $0.45\mathrm{g}$ হাইড্রোজেন, $2.7\mathrm{g}$ কার্বন এবং $3.6\mathrm{g}$ অক্সিজেন পাওয়া গেল।

- ক. আণবিক সংকেত কাকে বলে?
- খ. স্থূলসংকেত ও আণবিক সংকেতের মধ্যে দুইটি পার্থক্য লেখ।
- গ. যৌগটির শতকরা সংযুতি নিণয় কর।
- ঘ. উক্ত ভরসমূহ ব্যবহার করে M যৌগটির আণবিক সংকেত নির্ণয় করা সম্ভব–গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও।

১ ব ৩নং প্রশ্নের উত্তর ১ ব

- ক. কোনো যৌগের অণুতে বিদ্যমান পরমাণুসমূহের প্রকৃত সংখ্যা প্রকাশকারী সংকেতকে আণবিক সংকেত বলে।
- খ. স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেতের মধ্যে দুইটি পার্থক্য নিম্নে দেওয়া হলো—

স্থূল সংকেত	আণবিক সংকেত
(i) যৌগের স্থূল সংকেত নির্ণয়ে	(i) যৌগের আনবিক সংকেত
এর সংযুতি জানা প্রয়োজন ,	নির্ণয় করতে সংযুতির
কিন্তু আণবিক ভর জানার	সাথে সাথে আণবিক ভর
প্রয়োজন হয় না।	জানতে হয়।
(ii) যৌগের স্থূল সংকেত	(ii) যৌগের আণবিক সংকেত
কোনো কোনো ৰেত্ৰে	হয় এর স্থূল সংকেতের
আণবিক সংকেতের সমান	সমান অথবা কোনো সরল
হয়।	গুণিতকের সমান হয়।

- গ. উদ্দীপকের বিশেরষণ কার্যে ব্যবহৃত যৌগ M-এর পরিমাণ =
 - \therefore হাইড্রোজেনের সংযুতি = $\frac{0.45}{6.75} \times 100 = 6.67\%$
 - ∴ কার্বনের সংযুতি = $\frac{2.7}{6.75} \times 100 = 40\%$
 - ∴ অক্সিজেনের সংযুতি = $\frac{3.6}{6.75} \times 100 = 53.33\%$

 উক্ত ভরসমূহ ব্যবহার করে M যৌগটির স্থৃল সংকেত নির্ণয় করা যায়।
 উদ্দীপকের M যৌগের স্থৃল সংকেত নির্ণয়ে নিচের ছকটি ব্যবহার করা হয়।

141 KH				
বিষয়	হাইড্রোজেন (H)	কার্বন (C)	অক্সিজেন (O)	যৌগের স্থূল সংকেত
মৌলের শতকরা সংযুতি	6-67	40	53.33	
মৌলের শতকরা সংযুতি আপেৰিক পারমাণবিক ভর	$\frac{6.67}{1}$ $= 6.67$	$\frac{40}{12}$ $= 3.33$	$\frac{53.33}{16} = 3.33$	CH₂O
যৌগে C ও H পরমাণু সংখ্যার অনুপাত	(6.67 : 3.33 (পূর্ণ সংখ্যার দারা ভাগ করে			

অর্থাৎ M যৌগের স্থূল সংক্তে = $\mathrm{CH_2O}$

আমরা জানি, কোনো যৌগের আণবিক সংকেত তার স্থূল সংকেতের যেকোনো সরল গুণিতক।

- ∴ M যৌগের আণবিক সংকেত = (CH₂O)_n
- \therefore M যৌগের আণবিক ভর = $(12 + 2 + 16) \times n$

= 30r

সুতরাং, 30n = 180 [∵M যৌগটির আণবিক ভর = 180]

বা,
$$n = \frac{180}{30}$$

 \therefore n = 6

∴ যৌগটির আণবিক সংকেত = (CH₂O)₆

$$= C_6 H_{12} O_6$$

অতএব, প্রদত্ত গাণিতিক ব্যাখ্যা থেকে দেখা যায় যে, প্রদত্ত ভরসমূহ ব্যবহার করে M যৌগটির আণবিক সংকেত নির্ণয় করা সম্ভব।

২

•

প্রশ্ন –৪ > নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

 $10 {
m gm}$ ম্যাগনেসিয়ামকে $5 {
m gm}$ অক্সিজেনের সাথে মিশিয়ে উত্তপত করা হলো। এতে প্রত্যাশিত উৎপাদ ($15 {
m gm}$) পাওয়া গেল না।

ক. বিরচিং পাউডারের সংকেত লেখ।



- খ. মৃৎৰার ধাতু বলতে কী বোঝায়?
- গ. উদ্দীপকে ব্যবহূত অক্সিজেনের অণু সংখ্যা নির্ণয় কর।
- ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় প্রত্যাশিত উৎপাদ তৈরি না হওয়ার কারণ বিশেরষণ কর।

১ 4 ৪নং প্রশ্রের উত্তর **১** 4

- ক. বিরুচিং পাউডারের সংকেত Ca(OCI)CI।
- খ. পর্যায় সারণির গ্রবপ –2 এ অবস্থিত Be থেকে শুরব করে Ra পর্যন্ত মৌলসমূহকে মৃৎবার ধাতু (alkaline earth metal) বলা হয়। এদের ধর্ম অনেকটা বার ধাতুর ন্যায়। মৃৎবার ধাতুসমূহ সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের ২টি ইলেকট্রন অধাতুকে প্রদান করে আয়নিক যৌগ তৈরি করে। এদের অক্সাইডসমূহ পানিতে বারীয় দ্রবণ তৈরি করে। এই মৌলসমূহ বিভিন্ন যৌগ হিসেবে মাটিতে থাকে। এদের ধর্ম অনেকটা বার ধাতুর ন্যায়।
- গ. উদ্দীপকে 5 গ্রাম অক্সিজেন ব্যবহৃত হয়েছে। আমরা জানি, অক্সিজেনের আণবিক ভর = 32gm

∴ 1 mole O₂ = 32gm পদার্থের এক মোলে 6.02 × 1

আমরা জানি , কোনো পদার্থের এক মোলে $6\cdot02\times10^{23}$ টি অণু বা পরমাণু থাকে।

 $32 \mathrm{gm}$ অক্সিজেনের অণুর সংখ্যা 6.02×10^{23} টি

∴ 5gm " "
$$\frac{6.02 \times 10^{23} \times 5}{32}$$
 Îv $= 9.41 \times 10^{22}$ Îv

- ∴ উদ্দীপকে ব্যবহৃত অক্সিজেনের অণুর সংখ্যা 9·41 × 10²² টি।
- ঘ. উদ্দীপকে সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াটি হলো—

 $2M_{g(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2M_gO_{(s)}$

1mol ম্যাগনেসিয়াম = 24gm ম্যাগনেসিয়াম

 $\therefore 10 gm$ ম্যাগনেসিয়াম = $\frac{1 \times 10}{24}$ = 0.42~mol ম্যাগনেসিয়াম আবার , 1 mol অক্সিজেন = 32 gm অক্সিজেন

 \therefore 5gm অঞ্জিজেন = $\frac{1\times5}{32}$ = 0.156mol অঞ্জিজেন

উদ্দীপকের বিক্রিয়াটিতে 1mol অক্সিজেনের সাথে 2molMgO করে।

- .: 0.42 mol ম্যাগনেসিয়ামের জন্য $(0.42 \div 2) = 0.21 \text{mol}$ অক্সিজেন প্রয়োজন। কিন্তু এখানে মোট অক্সিজেনের পরিমাণ 0.156 mol। অক্সিজেন তাই এখানে লিমিটিং বিক্রিয়ক। যেহেতু , বিক্রিয়ানুসারে 1 মোল অক্সিজেন থেকে 2 মোল ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড উৎপন্ন হয়। তাই অক্সিজেন এর মোলের দ্বিগুণ MgO-এর মোল হবে।
- ∴ MgO-এর মোলসংখ্যা = 0·312 মোল = (2 × 0·156) মোল আমরা জানি, MgO-এর এক মোল = 40gm

∴ M_gO−এর 0·42 মৌলের ভর = (40 × 0·312) gm = 12·48gm

এজন্য, প্রত্যাশিত $15 \text{gm M}_{\text{gO}}$ -এর স্বলে $12.48 \text{gm M}_{\text{gO}}$ উৎপন্ন হবে। অতএব, অক্সিজেন লিমিটিং বিক্রিয়ক হওয়ায় বিক্রিয়ায় প্রত্যাশিত উৎপাদ তৈরি হয় না।

প্রশ্ন 🕳 🗲 নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

দশম শ্রেণির ছাত্র রাফিদ ল্যাবরেটরিতে উপযুক্ত পরিবেশে 30 গ্রাম নাইট্রোজেন গ্যাসের সাথে 20 গ্রাম অক্সিজেন গ্যাস মেশালো। বিক্রিয়ার ফলে পাত্রে NO গ্যাস উৎপন্ন হলো।

ক. ধাতব বন্ধন কী?

2

- খ. "উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সংশেরষণ বিক্রিয়া"— ব্যাখ্যা কর।
- গ. উৎপন্ন গ্যাসটির 10 গ্রামে মোট কতটি অণু বিদ্যমান? নির্ণয় কর।
- ঘ. রাফিদের নেয়া গ্যাস দুটির বিক্রিয়ার পর কোন বিক্রিয়ক কী পরিমাণে অবশিষ্ট থাকবে? বিশেরষণ কর।

১ ব ৫নং প্রশ্রের উত্তর ১ ব

- ক. ধাতব পরমাণুসমূহ যে আকর্ষণ বল দ্বারা পরস্পরের সাথে আবন্ধ থাকে, তাকে ধাতব বন্ধন বলে।
- খ. যে বিক্রিয়ায় কোনো যৌগ তার উপাদান মৌলসমূহের প্রত্যৰ সংযোগে উৎপন্ন হয়, তাকে সংশেরষণ বিক্রিয়া বলা হয়। উদ্দীপকে নাইট্রোজেন (N2) গ্যাস ও অক্সিজেন (O2) গ্যাসের সংযোগে নাইট্রোজেন মনোক্সাইড (NO) গ্যাস উৎপন্ন হয় সংশেরষণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে। সকল সংশেরষণ বিক্রিয়া সংযোজন বিক্রিয়া। সুতরাৎ, উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সংশেরষণ বিক্রিয়া।
- গ. উদ্দীপকে সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াটি হলো-

 $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)}$

উদ্দীপকে উৎপন্ন NO গ্যাসের আণবিক ভর = (14 + 16) = 30

 \therefore উদ্দীপকে উৎপন্ন গ্যাসের পরিমাণ $=60~\mathrm{gm}=2~\mathrm{mol}$ আমরা জানি, যেকোনো গ্যাসের এক মোলে 6.02×10^{23} টি অণু বিদ্যমান।

60 gm NO গ্যাসে অণুর সংখ্যা $(2 \times 6.02 \times 10^{23})$ টি

∴ 1 gm NO " "
$$\left(\frac{2 \times 6.02 \times 10^{23}}{60}\right)$$
 fb

∴ 10 gm NO " " $\left(\frac{2 \times 6.02 \times 10^{23} \times 10}{60}\right)$ fb

 $= 2.01 \times 10^{23}$ fb

- \therefore উৎপন্ন গ্যাসের 10 গ্রামে অণুর সংখ্যা 2.01×10^{23} টি।
- খ. উদ্দীপকে রাফিদদের ল্যাবরেটরিতে সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিমুরু প্

 $\begin{array}{c} N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)} \\ 28gm \quad 32gm \quad 60gm \end{array}$

আমরা জানি, $1 \mod N_2 = 28 \text{ gm}$

$$\therefore 30 \text{ gm N}_2 = \frac{30}{28} \text{ mol}$$

= 0.63 mol

বিক্রিয়াটি হতে দেখা যায় যে, 1 mol নাইট্রোজেন, 1 mol O_2 এর সাথে বিক্রিয়া করে। সুতরাং, 1.07 mol নাইট্রোজেন, 0.63 mol অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে। অর্থাৎ এরপর আর অক্সিজেন অবশিফ থাকে না। তাই, অবশিফ নাইট্রোজেনের মোল সংখ্যা = (1.07 - 0.63) mol = 0.44 mol.

∴ নাইট্রোজেন অবশিফ্ট থাকে = 0.44 mol

= (0.44×28) gm = 12.32 gm

অতএব, রাফিদদের নেয়া গ্যাস দুটির বিক্রিয়ার পর নাইট্রোজেন বিক্রিয়কের 12·32 gm অবশিষ্ট থাকবে।



অনুশীলনমূলক কাজের আলোকে সৃজনশীল প্রশু ও উত্তর



2

প্রশ্ন –৬১ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

 $Zn(NO_3)_2 \xrightarrow{\triangle} A(s) + B(g) + C(g)$ (B যৌগিক গ্যাস)

- ক. জীববিজ্ঞানে মোল শব্দ দ্বারা কী বুঝানো হয়?
- খ. বিক্রিয়াটি পূর্ণ করে সমতা বিধান কর।
- গ. B এর 10টি অণুর ভর নির্ণয় কর।
- ঘ. বিক্রিয়ায় উৎপন্ন গ্যাস দুটির মোলার আয়তন একই হবে কি? যুক্তিসহ বিশেরষণ কর।

১৫ ৬নং প্রশ্রের উত্তর ১৫

- ক. জীববিজ্ঞানে মোল শব্দ দারা লোমবিশিফ ক্ষুদ্র প্রাণ–কে বোঝায়।
- খ. Zn(NO₃)₂ (জিংক নাইট্রেট) কে উত্তপ্ত করলে জিংক অক্সাইড, নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড ও অক্সিজেন গ্যাস উৎপন্ন হয়।

 $Zn(NO_3)_2 \xrightarrow{\triangle} ZnO(s) + NO_2(g) + O_2(g)$ বিক্রিয়ার সমীকরণে নাইট্রোজেন পরমাণুর সংখ্যা সমান করার জন্য উৎপাদ NO_2 -এর সাথে 2 ঘারা এবং অক্সিজেন পরমাণুর সংখ্যা সমান করার জন্য উৎপাদ O_2 -এর সাথে $\frac{1}{2}$ ঘারা গুণন করা হয়। বিক্রিয়ার সমতাকৃত সমীকরণ নিমুরূ প :

$$Zn(NO_3)_2(s) \xrightarrow{\ \triangle\ } ZnO(s) + 2NO_2(g) + \frac{1}{2} \ O_2(g)$$

গ. 'খ' থেকে দেখা যায় B গ্যাসটি হলো নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড (NO_2) ৷ এর আণবিক ভর $=14 \times 1 + 16 \times 2$

$$= 14 + 32$$

= 46

সুতরাং, NO2 এর 1 mole = 46 gm

আমরা জানি, সকল গ্যাসের $1~{
m mole}$ –এ অ্যাভোগেড্রো সংখ্যার সমান সংখ্যক অর্থাৎ, 6.02×10^{23} টি অণু থাকে।

অতএব, NO_2 এর 6.02×10^{23} টি অণুর ভর 46 গ্রাম

∴ NO₂ এর 1 টি অণুর ভর =
$$\cfrac{46}{6.02 \times 10^{23}}$$
 গ্রাম
∴ 10 টি অণুর ভর = $\cfrac{46 \times 10}{6.02 \times 10^{23}}$ গ্রাম
= 7.64×10^{-22} গ্রাম

সুতরাং, B এর 10টি অণুর ভর হলো 7.64 × 10⁻²² গ্রাম।

- ঘ. বিক্রিয়ায় উৎপন্ন গ্যাস দুটির মোলার আয়তন একই হবে। 'খ' থেকে দেখা যায়, প্রদন্ত বিক্রিয়ায় NO_2 (নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড) ও O_2 (অক্সিজেন) দুটি গ্যাস উৎপন্ন হয়। এর মধ্যে B হলো NO_2 যা একটি যৌগিক গ্যাস ও C হলো O_2 যা একটি মৌলিক গ্যাস। 'গ' থেকে NO_2 এর আণবিক ভর পাওয়া যায় 46
 - ∴ NO₂ এর 1 mole = 46gm
 - O_2 এর আণবিক ভর = $16 \times 2 = 32$
 - ∴ O₂ এর 1 mole = 32 gm

আমরা জানি, এক মোল পরিমাণ পদার্থের আয়তনকে মোলার আয়তন বলে এবং প্রমাণ অবস্থায় যেকোনো গ্যাসীয় পদার্থের মোলার আয়তন 22.4 লিটার।

অর্থাৎ, $1 \mod NO_2$ এর আয়তন 22.4 লিটার। আবার, $1 \mod O_2$ এর আয়তনও 22.4 লিটার।

সুতরাং, প্রদত্ত বিক্রিয়ায় উৎপন্ন গ্যাস দুটির মোলার আয়তন একই হবে।

প্রশ্ন –৭ > নিম্নে একটি যৌগের শতকরা সংযুতি দেয়া হলো :

 $\overline{C} = 40\%$, H = 6.67%, O = 53.33% এবং আণবিক ভর = 180

- ক. সংযুতি কাকে বলে?
- খ. মৌলের যোজ্যতা বলতে কী বোঝ?
- গ. উদ্দীপকের উলিরখিত মৌলগুলোর শতকরা সংযুতি থেকে যৌগটির আণবিক সংকেত নির্ণয় কর।
- ঘ. উদ্দীপকের উলিরখিত যৌগের শতকরা সংযুতি থেকে স্থাল সংকেত নির্ণয়ের নিয়মগুলো বিশেরষণ কর।

১ ধ ননং প্রশ্রের উত্তর ১ ধ

- ক. যৌগের মোট ভরের মধ্যে কোনো নির্দিষ্ট মৌলের শতকরা ভরকে তার সংযুতি বলে।
- খ. কোনো মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসে সর্বশেষ কৰপথে যত সংখ্যক ইলেকট্রন থাকে অথবা যত সংখ্যক বেজোড় ইলেকট্রন থাকে তাকে মৌলের যোজনী বা যোজ্যতা বলে। ধাতব মৌলের বেত্রে সর্বশেষ কৰপথের ইলেকট্রন সংখ্যা এবং অধাতব মৌলের বেত্রে সর্বশেষ কৰপথের বেজোড় ইলেকট্রন সংখ্যা মৌলের যোজ্যতা নির্দেশ করে।

অর্থাৎ যোজ্যতা মূলত কোনো মৌলের অন্য মৌলের সাথে যুক্ত হওয়ার সামর্থ্য বা ৰমতা।

গ. C, H ও O এর পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 12, 1 ও 16 সুতরাং

$$C$$
 পরমাণুর মোল সংখ্যা = $\frac{40}{12}$ = 3.33

$$H$$
 পরমাণুর মোল সংখ্যা $=\frac{6.67}{1}=6.67$

O পরমাণুর মোল সংখ্যা =
$$\frac{53.33}{16}$$
 = 3.33

প্রাপ্ত ভাগফলগুলোকে এদের ক্ষুদ্রতম সংখ্যা অর্থাৎ 3.33 দারা ভাগ করে—

$$C = \frac{3.33}{3.33} = 1$$
, $H = \frac{6.67}{3.33} = 2$, $O = \frac{3.33}{3.33} = 1$

সুতরাং গরুকোজ C, H এবং O পরমাণুর সংখ্যার অনুপাত = 1 % 2 % 1

অতএব, গরুকোজের স্থূল সংকেত বা সরল সংকেত

= CH₂O

গরুকোজের আণবিক সংকেত $(CH_2O)_n$ হবে। যদি গরুকোজের আণবিক ভর 180 হয়, তবে

 $(CH_2O$ এর আণবিক ভর)_n = $180\,$

বা,
$$(12 + 1 \times 2 + 16)_n = 180$$

বা, n = 6

সুতরাং, গরুকোজের আণবিক সংকেত = $(CH_2O)_6 = C_6H_{12}O_6$

- উদ্দীপকের উলিরখিত যৌগের শতকরা সংযুতি থেকে স্থৃল সংকেত নির্ণয়ের নিয়মগুলো হলো :
 - মৌলসমূহের শতকরা পরিমাণকে নিজ নিজ পারমাণবিক ভর দ্বারা ভাগ করে যৌগের অণুতে বিদ্যমান মৌলসমূহের মোল সংখ্যার অনুপাত বের করা হয়।

- এ ভাগফলসমূহ যদি সরল ও পূর্ণ সংখ্যার না হয় তবে
 তাদেরকে তাদের মধ্যস্থিত ক্ষ্দুতম সংখ্যা দারা ভাগ করে
 মৌলসমূহের পরমাণু সংখ্যার অনুপাত বের করা হয়।
- ত. দ্বিতীয় ভাগফলগুলো যদি পূর্ণসংখ্যা না হয়, তবে সুবিধাজনক ক্ষুদ্রতম সংখ্যা দ্বারা এদের প্রত্যেককে গুণ করে পূর্ণসংখ্যায়

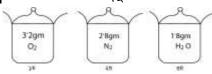
রু পান্তরিত করতে হবে। যদি কোনো ভাগফল বা গুণফল পূর্ণসংখ্যার কাছাকাছি হয়, তবে তার নিকটতম পূর্ণসংখ্যাকে গ্রহণ করতে হবে। এ পূর্ণসংখ্যাসমূহ হচ্ছে যৌগের স্থালসংকেতে বিদ্যমান মৌলসমূহের স্ব স্ব পরমাণু সংখ্যার অনুপাত।



অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশু ও উত্তর



প্রমু 🗕৮ 🗲 নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



ক. অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা কী?

খ. অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা কিসের ওপর নির্ভর করে না? ব্যাখ্যা কর।

গ. ৩য় পাত্রে H পরমাণু এবং O পরমাণুর সংখ্যা নির্ণয় কর।

ঘ. প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে ১ম ও ২য় পাত্রের গ্যাসের আয়তন একই না ভিন্ন? তোমার উত্তরের পৰে যুক্তি দাও।

১ ৫৮নং প্রশ্নের উত্তর ১৫

- ক. কোনো বস্তুর 1 মোলে যত সংখ্যক অণু থাকে সেই সংখ্যাকে অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা বলে।
- খ. অ্যান্ডোগেড্রো সংখ্যা তাপমাত্রা ও চাপের ওপর নির্ভর করে না। তাপমাত্রা ও চাপের পরিবর্তনের সঙ্গো গ্যাসের আয়তনের পরিবর্তন হয় কিম্তু ভর এবং অণু সংখ্যার কোনো পরিবর্তন হয় না।
- গ. চিত্রের ৩য় পাত্রে রয়েছে H_2O (পানি) যার ভর 1.8 গ্রাম। আমরা জানি , পানির আণবিক ভর = 18

∴ 1 মোল পানি = 18 গ্রাম পানি

18 গ্রাম পানির মধ্যে অণুর সংখ্যা $6.02 \times 10^{23}\,$ টি

 $\therefore 1.8$ গ্রাম পানির মধ্যে জণুর সংখ্যা = $\frac{6.02 \times 10^{23} \times 1.8}{18}$ টি = 6.02×10^{22} টি

পানির একটি অণুর মধ্যে 2টি H পরমাণু থাকে।

 $\therefore 6.02 \times 10^{22}$ সংখ্যক H_2O এর অণুতে H পরমাণুর সংখ্যা = $6.02 \times 10^{22} \times 2 = 12.04 \times 10^{22}$ টি

আবার, $1\bar{b}$ H_2O -এর অণুতে $1\bar{b}$ O পরমাণু আছে। অতএব 6.02×10^{22} সংখ্যক H_2O অণুর মধ্যে O পরমাণুর সংখ্যা $=6.02 \times 10^{22}$ ।

ঘ. দেয়া আছে,

১ম পাত্রে 3·2 গ্রাম অক্সিজেন (O₂) এবং ২য় পাত্রে 2·৪ গ্রাম নাইট্রোজেন (N₂)। আমরা জানি,

 O_2 এর আণবিক ভর = $16 \times 2 = 32$

∴ O₂ এর 1 mole = 32gm

 N_2 এর আণবিক ভর = $14 \times 2 = 28$

N₂ এর 1 mole = 28gm

আবার, সকল গ্যাসের মোলার আয়তন সমান এবং প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে তা হলো 22-4 Litre.

অর্থাৎ,

32 গ্রাম O₂ এর আয়তন = 22.4 Litre.

 \therefore 1 গ্রাম O_2 এর আয়তন = $\frac{22.4}{32}$ Litre.

 $\therefore 3.2$ গ্রাম O_2 এর আয়তন = $\frac{22.4 \times 3.2}{32}$ Litre. = 2.24 Litre.

এবং

28 গ্রাম N₂ এর আয়তন = 22.4 Litre.

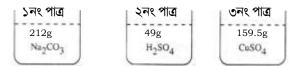
 \therefore 1 গ্রাম N_2 এর আয়তন = $\frac{22.4}{28}$ Litre.

 $\therefore 2.8$ গ্রাম N_2 এর আয়তন = $\frac{22.4 \times 2.8}{28}$ Litre.

= 2.24 Litre

দেখা যাচ্ছে যে, প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে ১ম ও ২য় গ্যাসের আয়তন একই, ভিন্ন নয়।

প্রশ্ন 🗕 🗲 নিচের চিত্রগুলো লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উন্তর দাও :



- ক. মোলার দ্রবণ কী?
- খ. ঘনমাত্রার সাথে মোলারিটি কীভাবে সম্পর্কিত?
- গ. (১) নং পাত্রের যৌগটির মোলার দ্রবণ তৈরিতে প্রয়োজনীয় দ্রাবকের আয়তন বের কর।
- ঘ. "(৩) নং পাত্রের অণুর সংখ্যা (২) নং পাত্রের অণুর সংখ্যার দ্বিগুণ"– প্রতিপাদন কর।

১৫ ৯নং প্রশ্রের উত্তর ১৫

- ক. প্রতি লিটার দ্রবণে বা প্রতি ডে.মি.° দ্রবণে 1 মোল দ্রব দ্রবীভূত থাকলে সেই দ্রবণকে ওই দ্রবের মোলার দ্রবণ বলে।
- খ. মোলারিটি হচ্ছে দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের একটি রীতি।
 নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোল
 সংখ্যাকে দ্রবণের মোলারিটি বলে। অন্যদিকে, কোনো দ্রবণের
 একক আয়তনে কী পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকে, তা দ্বারা ঐ
 দ্রবণের ঘনমাত্রা পরিমাপ করা হয়। অর্থাৎ, দ্রবণের ঘনমাত্রা
 পরিমাপ ও প্রকাশের সাথে মোলারিটি সম্পর্কিত।

- গ. প্রতি লিটার দ্রবণে প্রদন্ত Na₂CO₃ এর এক মোল দ্রব থাকলে তবে এর মোলার দ্রবণ পাওয়া যাবে। দ্রবণ প্রস্তুত করার সময় বিভিন্ন ধরনের তরল পদার্থ যেমন— পানি, অ্যালকোহল, এসিড প্রভৃতি ব্যবহার করা হয়। এগুলোকে দ্রাবক বলে।
 - (১) নং পাত্রে, 212g Na₂CO₃ নেওয়া হচ্ছে।

 Na_2CO_3 এর আণবিক ভর $= (23 \times 2 + 12 + 16 \times 3)$

সুতরাং 106 গ্রাম Na₂CO₃ = 1 মোল Na₂CO₃

ফলে, 212 গ্রাম
$$Na_2CO_3 = \frac{1 \times 212}{106}$$
 মোল Na_2CO_3 = 2 মোল Na_2CO_3

যেকোনো যৌগের মোলার দ্রবণ তৈরি করার জন্য ওই যৌগের 1 মোল পরিমাণকে 1 লিটার বা 1000 মি.লি. দ্রবণে দ্রবীভূত করতে

সুতরাং, Na₂CO₃ এর মোলার দ্রবণ তৈরি করতে— 1 মোল দ্রব বা Na₂CO₃ এর জন্য দ্রাবক দরকার 1 লিটার

= 2 লিটার।

সুতরাং, (১) নং পাত্রের যৌগ তথা 212 গ্রাম Na₂CO₃ এর মোলার দ্রবণ তৈরি করতে হলে 2 লিটার দ্রাবক দরকার হবে।

- মোল হিসাব করে তাতে অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা অনুসারে অণুসংখ্যা নির্ণয় করা যায়। (২) ও (৩) নং পাত্রে যথাক্রমে 49 গ্রাম H_2SO_4 এবং 159.5 গ্রাম CuSO4 নেওয়া হয়েছে।
 - এখন, H_2SO_4 এর আণবিক ভর হচ্ছে = $(1 \times 2 + 32 + 16 \times 4)$
 - ∴ 98 গ্রাম H₂SO₄ = 1 মোল H₂SO₄

$$\therefore 49$$
 " = $\frac{1 \times 49}{98}$ মোল H_2SO_4 = 0.5 মোল

আবার, $CuSO_4$ এর আণবিক ভর = $(63.5 + 32 + 16 \times 4)$

∴ 159.5 গ্রাম CuSO₄ = 1 মোল CuSO₄

সুতরাং, (২) নং পাত্রে 0.5 মোল (বা আধামোল) H_2SO_4 এবং (৩) নং পাত্রে, 1 মোল $CuSO_4$ রয়েছে। আমরা জানি, যেকোনো পদার্থের এক মোলে অ্যাভোগেড্রো সংখ্যক $(6.02 imes 10^{23})$ অণু থাকে।

সুতরাং (২) নং পাত্রে,

$$H_2SO_4$$
 এর অণুর সংখ্যা = $0.5 \times N_A = \frac{N_A}{2}$

এবং (৩) নং পাত্রে $CuSO_4$ এর অণুর সংখ্যা = $1 \times N_A = N_A$ এখানে, NA দারা অ্যাভোগেড্রোর সংখ্যাকে বোঝানো হয়েছে। সুতরাং, বলা যায় (৩) নং পাত্রে অণুর সংখ্যা (২) নং পাত্রের অণুর সংখ্যার দ্বিগুণ।

প্রশ্ন –১০ > নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- 2 লিটার 0.1 মোলার কপার সালফেট (CuSO4. 5H2O) এর দ্রবণ প্রস্তুত করা **হলো**।
 - ক. দ্ৰব কী?
 - খ. প্রমাণ অবস্থায় 1 লিটার Cl_2 গ্যাসের ভর নির্ণয় কর।
 - গ. উদ্দীপকের দ্রবণ প্রস্তুত করতে কত গ্রাম তুঁতে দরকার হবে? ৩
 - ঘ. উদ্দীপকের দ্রবণ এবং 49.9g H₂SO₄ যুক্ত সম আয়তন দ্রবণের ঘনমাত্রা সমান হবে কিনা গাণিতিক যুক্তি

- দ্রাবকের মধ্যে যে পদার্থ দ্রবীভূত করে দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়, তাকে দ্রব বলে।
- Cl এর পারমাণবিক ভর = 35.5

 Cl_2 এর আণবিক ভর $= 35.5 \times 2$ ।

∴ এক মোল Cl₂ = 71 গ্রাম

আমরা জানি, প্রমাণ অবস্থায় যেকোনো গ্যাসীয় পদার্থের এক মোলের আয়তন সমান এবং এই মান 22.4 লিটার। অর্থাৎ, 22.4 লিটার Cl2 গ্যান্সের ভর 71 গ্রাম

∴ 1 লিটার
$$Cl_2$$
 গ্যামের ভর = $\frac{71}{22.4}$ গ্রাম

সুতরাং, প্রমাণ অবস্থায় 1 লিটার Cl_2 গ্যাসের ভর 3.17 গ্রাম।

তুঁতে বা কপার সালফেট (CuSO₄. 5H₂O) এর আণবিক ভর

$$= (63.5 \times 1 + 32 \times 1 + 16 \times 4) + 5(1 \times 2 + 16 \times 1)$$

$$= (63.5 + 32 + 64) + 5(2 + 16)$$

$$= 159.5 + (5 \times 18)$$

= 249.5

সুতরাং 1 mole CuSO₄. 5H₂O = 249.5gm

∴ 0.1 mole CuSO₄.
$$5H_2O = 249.5 \times 0.1 \text{gm}$$

= 24.95gm

1 লিটার 0.1M দ্রবণ প্রস্তুত করতে 24.95gm তুঁতে দরকার

∴ 2 লিটার 0.1M দ্রবণ প্রস্তুত করতে = 24.95 × 2gm তুঁতে দরকার = 49.9 gm

অতএব, উদ্দীপকের দ্রবণ প্রস্তুত করতে 49.9gm তুঁতে দরকার হবে।

- উদ্দীপকের দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় :
 - 'গ' থেকে পাই

$$249.5 \text{gm} = 1 \text{ mole CuSO}_4.5 \text{H}_2 \text{O}$$

∴
$$24.95$$
gm = $\frac{1 \times 24.95}{249.5}$ mole CuSO₄. $5H_2$ O

অর্থাৎ.

2 লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত মোলসংখ্যা 0.1 mole

 \therefore 1 লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত মোলসংখ্যা $\frac{0.1}{2}$ mole

= 0.05 mole

সুতরাং, উদ্দীপকের দ্রবণের ঘনমাত্রা = 0.05 M

আবার, 49.9gm H₂SO₄ যুক্ত সমআয়তন দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয়:

$$m H_2SO_4$$
 এর আণবিক ভর $= 1 imes 2 + 32 imes 1 + 16 imes 4$

$$= 2 + 32 + 64$$

= 98

 $\therefore 98gm \ H_2SO_4 = 1 \ mole \ H_2SO_4$

∴ 49.9gm
$$H_2SO_4 = \frac{49.9}{98}$$
 mole

= 0.509 mole

- 2 লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোলসংখ্যা 0.509 mole
- \therefore 1 লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোলসংখ্যা $\frac{0.509}{2}$ mole

= 0.25 mole

সুতরাং, 49.9g H2SO4 যুক্ত দ্রবণের ঘনমাত্রা 0.25M



অতএব, দেখা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকের দ্রবণ এবং $49.9 \mathrm{g} \; \mathrm{H}_2\mathrm{SO}_4$ যুক্ত দ্রবণের ঘনমাত্রা সমান হবে না।

প্রশ্ন –১১ > নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

শাওন ও রিমি একত্রে পরীৰাগারে 2 লিটার 0.1 মোলার (M) তুঁতে প্রস্তুত করল। তারা H_2SO_4 এর একটি 2 লিটারের প্রস্তুতকৃত দ্রবণ দেখতে পেল। সুমাইয়া ভর মেপে দেখল উক্ত H_2SO_4 এর ভর 49.9g।



- ক. সেমিমোলার দ্রবণ কাকে বলে?
- খ. কেলাস পানি বলতে কী বোঝায়?
- গ. শাওন ও রিমি কত গ্রাম তুঁতে প্রস্তুত করেছিল?
- ঘ. উদ্দীপকের দ্রবণ দুটির ঘনমাত্রা সমান হবে কিনা তার গাণিতিক যুক্তি দাও।

১ ১১ ১১ প্রশ্রের উত্তর ১ ব

- ক. প্রতি লিটারে 0.5 মোল পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকলে তাকে সেমিমোলার দ্রবণ বলে।
- খ. যে পানি কোনো একটি যৌগের নির্দিষ্ট কেলাস গঠনের জন্য অপরিহার্য, কিন্তু যৌগের সংকেত গঠনের জন্য অপরিহার্য নয় তাকে কেলাস পানি বলে। যেমন, তুঁতের কেলাস গঠনের জন্য 5 অণু পানি অপরিহার্য। এজন্য, তুঁতের সংকেত CuSO4. 5H2O.
- গ. শাওন ও রিমি যে তুঁতে প্রস্তুত করেছিল তার আয়তন 2 লিটার। কিন্তু ভর নির্ণয় করতে হলে প্রয়োজন দ্রবণের মোলারিটি। আমরা জনি, নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে কোনো দ্রবের যত মোল দ্রবীভূত থাকে তাকে ঐ দ্রবণের মোলারিটি বলে। একে M দ্বারা প্রকাশ করা হয়। এক লিটার দ্রবণে বা এক মোল পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকলে সে দ্রবণকে এক মোলার (1M) দ্রবণ বলে। স্তুতরাং, 1 লিটার আয়তনের 1M দ্রবণের জন্য দ্রব প্রয়োজন 1 মোল শাওন ও রিমির প্রস্তুতকৃত দ্রবণের বেত্রে,
 - 2 লিটার আয়তনের $0.1 \mathrm{M}$ দ্রবণের জন্য দ্রব প্রয়োজন (2×0.1) মোল = 0.2 মোল

তুঁতে (Cu SO₄. 5H₂O)-এর আণবিক ভর

$$= \{63.5 + 32 + (16 \times 9) + (1 \times 10)\}$$
$$= 249.5$$

- ∴ 1 mole তুঁতে = 249.5g তুঁতে
- ∴ 0.2 mole ভূঁতে = (249.5 × 0.2)g ভূঁতে

= 49.9g তুঁতে অর্থাৎ, তারা 49.9g তুঁতে প্রস্কৃত করেছিল।

- ঘ. 'গ'থেকে উদ্দীপকের প্রথম দ্রবণ তুঁতের ঘনমাত্রা নিণীত হয়েছে 0.2 মোল। দ্বিতীয় দ্রবণ $ext{H}_2 ext{SO}_4$ -এর আপেৰিক আণবিক ভর = (1 imes 2) + 32 + (16 imes 4) = 98
 - $\therefore 98g H_2SO_4 = 1 \text{ mole } H_2SO_4$
 - ∴ $49.9 \text{ H}_2 \text{SO}_4 = \frac{49.9}{98} \text{ mole H}_2 \text{SO}_4$

= 0.509 mole H_2SO_4

সংজ্ঞানুসারে,

প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোল সংখ্যাকে মোলারিটি বলে।

- \therefore 2 লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত $H_2SO_4=0.509$ মোল
- \therefore 1 লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত $H_2SO_4 = \frac{0.509}{2}$ মোল

= 0.254 মৌল

দেখা যাচ্ছে যে, তুঁতে দ্রবণের ঘনমাত্রার চেয়ে $\mathrm{H}_2\mathrm{SO}_4$ এর ঘনমাত্রা বেশি। সুতরাং, তুঁতে ও $\mathrm{H}_2\mathrm{SO}_4$ এর ঘনমাত্রা একই হবে না।

প্রশ্ন —১২**>** নিচের সমীকরণ দুটি লৰ কর এবং প্রশৃগুলোর উত্তর দাও:

(i) $H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$

(ii) $CaCO_3 \xrightarrow{\triangle} CaO + CO_2$

- ক. অ্যাভোগেড্রো সংখ্যার মান কত?
- খ. 1 গ্রাম কার্বনে কতটি কার্বন পরমাণু আছে?
- গ. (i) নং বিক্রিয়ায় 54 গ্রাম H_2O উৎপন্ন করতে কত গ্রাম অক্সিজেনের প্রয়োজন হবে?
- ঘ. "উদ্দীপকের (ii) নং বিক্রিয়ায় ৪০ গ্রাম চুনাপাথরকে উত্তপ্ত করে 39 গ্রাম CaO পাওয়া গেল"। উৎপাদের শতকরা পরিমাণ হিসাব কর।

১ ১২নং প্রশ্রের উত্তর > ১

- ক**.** অ্যাভোগেড্রো সংখ্যার মান হলো 6.02 × 10²³।
- খ. আমরা জানি, কোনো পদার্থের এক মোলে অ্যান্ডোগেড্রো সংখ্যার সমসংখ্যক অণু, পরমাণু বা আয়ন থাকে। কার্বনের এক মোলের ভর = 12gসুতরাং 12g কার্বনে কার্বন পরমাণুর সংখ্যা = 6.02×10^{23} টি

$$\therefore 1 \text{g}$$
 কার্বনে কার্বন পরমাণুর সংখ্যা = $\frac{6.02 \times 10^{23}}{12}$ টি = 5.0167×10^{22} টি

সুতরাং 1 গ্রাম কার্বনে 5.0167×10^{22} টি কার্বন পরমাণু বিদ্যমান।

গ. O এর পারমাণবিক ভর 16।
সুতরাং O_2 এর আণবিক ভর = $16 \times 2 = 32$ এবং H_2O এর আণবিক ভর = $(1 \times 2 + 16) = 2 + 16 = 18$.
আমরা জানি, পারমাণবিক ভর বা আণবিক ভরকে গ্রাম এককে
প্রকাশ করলে তাকে এক মোল বলে।

সুতরাং উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়ায়–

$$H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(l)$$

36 গ্রাম পানি প্রস্তুত করতে অক্সিজেন প্রয়োজন 32 গ্রাম

- .: 1 গ্রাম পানি প্রস্তুত করতে অক্সিজেন প্রয়োজন 32 36 গ্রাম
- ∴ 54.গ্রাম পানি প্রস্তৃত করতে অক্সিজেন প্রয়োজন $= \frac{32 \times 54}{36}$ গ্রাম = 48 গ্রাম

সুতরাং 54 গ্রাম পানি প্রস্তুত করতে 48 গ্রাম অক্সিজেন প্রয়োজন।

- ষ. CaCO₃ এর আণবিক ভর = 40 + 12 + (16 × 3) = 52 + 48 - 100
 - ∴ 1 mole CaCO₃ = 100 gm CaO এর আণবিক ভর = 40 + 16 = 56
 - $\therefore 1 \text{ mole CaO} = 56 \text{gm}$

সুতরাং উদ্দীপকের (ii) নং বিক্রিয়ায়,

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$

100g 56g

100g চুনাপাথর থেকে পাওয়া যায় = 56g CaO

1g চুনাপাথর থেকে পাওয়া যায় $=\frac{56}{100}\,\mathrm{g}\,\mathrm{CaO}$

∴ 80g চুনাপাথর থেকে পাওয়া যায় $=\frac{56\times80}{100}$ g CaO

= 44.8g CaO

উৎপাদের শতকরা পরিমাণ $= \frac{ \text{বিক্রিয়ায় প্রাশ্ত উৎপাদের পরিমাণ} \times 100}{ \text{বিক্রিয়া থেকে হিসাবকৃত উৎপাদের পরিমাণ}}$ $= \frac{39 \times 100}{44.8}$ = 87.05%

প্রশ্ন –১৩ 🗲 নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

একটি খনি থেকে 150g চুনাপাথর খনিজ সংগ্রহ করা হলো। এ খনিজ থেকে প্রাপ্ত গ্যাসের আয়তন মাপা হলো। তাতে HCl যোগ করা হলে আরেকটি লবণ, CO_2 ও পানি উৎপন্ন হয়।

- ক. প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপ কত?
- খ. প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 1 গ্রাম O2 এর আয়তন কত?
- গ. সপ্রাহকৃত খনিজে HCl যোগ করলে কী বিক্রিয়া ঘটবে, সমীকরণসহ উলেরখ কর।
- ঘ. (গ) তে উলিরখিত বিক্রিয়ায় প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে কত লিটার গ্যাস উৎপন্ন হয়?

১৫ ১৩নং প্রশ্রের উত্তর ১৫

- ক. 25°C তাপমাত্রা ও 1 বায়ুমন্ডলীয় চাপ হলো প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপ।
- খ. প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে যে কোনো গ্যাসের মোলার আয়তন 22.4 লিটার।

এক মোল O_2 এর ভর = 32 গ্রাম।

প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 32 গ্রাম O_2 এর আয়তন =22.4 লিটার

∴ প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 1 গ্রাম O_2 এর আয়তন $=\frac{22.4}{32}$ লিটার =0.7 লিটার

সুতরাং প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 1 গ্রাম ${
m O}_2$ এর আয়তন 0.7 লিটার।

গ. সংগ্রহকৃত খনিজটি হলো চুনাপাথর। চুনাপাথরের রাসায়নিক নাম ক্যালসিয়াম কার্বনেট এবং সংকেত CaCO3।

CaCO3-এ HCl যোগ করলে সংঘটিত বিক্রিয়ার সমীকরণ নিমুরূ প:

CaCO3(s) + 2HCl(aq) → CaCl₂(aq) + CO₂(g) + H₂O(l)

অর্থাৎ, কঠিন ক্যালসিয়াম কার্বনেট হাইড্রোক্লোরিক এসিডের

জলীয় দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে ক্যালসিয়াম ক্লোরাইডের জলীয়

দ্রবণ, কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস এবং পানি উৎপন্ন করে।

ঘ. 'গ'তে উলিরখিত বিক্রিয়াটি নিমুর্ প:

 $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(aq) + CO_{2(g)} + H_2O(l)$ $CaCO_3$ এর জার্ণবিক ভর = $(40 + 12 + 16 \times 3)$

= 100

∴CaCO3 এর 1 mole = 100 গ্রাম

আমরা জানি,

প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে কোনো গ্যাসের এক মোলের আয়তন 22.4 লিটার। উপরের বিক্রিয়া থেকে দেখা যায় যে, 1 মোল $CaCO_3$ থেকে 1 মোল কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস পাওয়া যায়।

100 গ্রাম চুনাপাথর থেকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে ${
m CO}_2$ পাওয়া যায় 22.4 জিটার

 \therefore 1 গ্রাম চুনাপাথর থেকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে ${
m CO_2}$ পাওয়া যায় = $\frac{22.4}{100}$ লিটার

সুতরাং প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে উক্ত বিক্রিয়ায় 33.6 লিটার গ্যাস পাওয়া যায়।

প্রশ্ন –১৪ > নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

আবদুলরাহ 1.5g কার্বনকে বাতাসে (অক্সিজেনে) দহন করে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে x লিটার CO_2 উৎপন্ন করল। অপরদিকে বাবলু 1kg চুনাপাথর ($CaCO_3$) কে উত্তপ্ত করে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে y লিটার CO_2 উৎপন্ন করল।

- ক. মৌলের সংযুতি নির্ণয়ের সূত্রটি কী?
- খ. সমীকরণটি সমতা কর : Al₂O₃ (s) + HCl (aq) → AlCl₃(s) + H₂O(l)
- গ. x ও y এর মান বের কর।
- ঘ. 1.5g কার্বন ও 1.5g অক্সিজেন থেকে কত লিটার CO₂ উৎপন্ন হবে?

১ ১৪নং প্রশ্রের উত্তর ১ ৫

- ক. মৌলের সংযুতি নির্ণয়ের সূত্রটি হলো $n \times A \times 100/M\%$; এখানে n= যৌগের আণবিক সংকেতে মৌলের পরমাণুর সংখ্যা, A= মৌলের আপেৰিক পারমাণবিক ভর এবং M= যৌগের আপেৰিক আণবিক ভর।
- খ. অ্যালুমিনিয়ামের পরমাণু সংখ্যা সমান করার জন্য উৎপাদ AICl3 এর সাথে 2 ঘারা, ক্লোরিনের পরমাণু সংখ্যা সমান করার জন্য বিক্রিয়ক HCl এর সাথে 6 ঘারা এবং হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের পরমাণু সংখ্যা সমান করার জন্য উৎপাদ H2O এর সাথে 3 ঘারা গুণন করা হয়। বিক্রিয়ার সমতাকৃত সমীকরণ নিমুরূ প:

 $Al_2O_3(s) + 6HCl(aq) \longrightarrow 2AlCl_3(s) + 3H_2O(l)$

গ. আবদুলরাহর করা বিক্রিয়ায়,

 $C + O_2 \xrightarrow{\triangle} CO_2$

1 mole 1 mole

12g 22.4L (প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে)

12g কার্বন থেকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 22.4L CO2 উৎপন্ন হয়।

 $\therefore 1.5$ g কার্বন থেকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে = $\frac{22.4 \times 1.5}{12}$ L CO_2

উৎপন্ন হয়।

∴ x = 2.8 লিটার

বাবলুর করা বিক্রিয়ায়,

$$CaCO_3 + O_2 \xrightarrow{\triangle} CaO + CO_2$$

l mole 1 mole

100g 22.4L (প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে)

100g CaCO₃ থেকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 22.4 লিটার $m CO_2$ উৎপন্ন হয়।

 $\therefore 1000$ g CaCO $_3$ থেকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে $\frac{22.4 \times 1000}{100}$

লিটার = 224 লিটার ${
m CO_2}$ উৎপন্ন হয়

∴ y = 224 লিটার

ঘ. 'গ' থেকে দেখা যায়,

 $C + O_2 = CO_2$

এখানে, 1 mole C ও 1 mole O_2 বিক্রিয়া করে 1 mole CO_2 উৎপন্ন করে।

C এর আণবিক ভর = 12

 \therefore 12 gm C = 1 mole C

= 0.125 mole C

 O_2 এর আণবিক ভর $16 \times 2 = 32$

- \therefore 32 gm $O_2 = 1$ mole
- ∴ 1.5 gm $O_2 = \frac{1.5}{32}$ mole

= 0.046875 mole O₂

প্রদন্ত শর্তমতে, 0.046875 mole O₂ 0.125 mole C এর সাথে বিক্রিয়া করতে হবে।

এবেত্রে ${
m O}_2$ এর মোলসংখ্যা কম বলে এটি আগে শেষ হবে। সুতরাং অক্সিজেন হবে লিমিটিং বিক্রিয়ক। কাজেই উৎপাদ ${
m CO}_2$ উৎপদ্ন হবে ${
m O}_2$ এর মোলের সমপরিমাণ।

যেহেতু,

 $1 \, \mathrm{mole} \, \mathrm{O}_2$ থেকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে CO_2 উৎপন্ন হয় 22.4 লিটার। $\therefore 0.046875 \, \mathrm{mole} \, \mathrm{O}_2$ থেকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে CO_2 উৎপন্ন হয় (22.4×0.046875) লিটার = 1.05 লিটার। অতএব, 1.05 লিটার CO_2 উৎপন্ন হবে।

প্রশ্ন –১৫১ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

রায়হান পরীৰাগারে তুঁতে ও Na_2CO_3 নিয়ে কাজ করছিল। সে দুটি যৌগের নির্দিষ্ট পরিমাণ নিয়ে পরীৰা শুরব করল।

?

ক. কেলাস পানি কোন ৰেত্ৰে অপরিহার্য নয়?

- খ. কোনো যৌগের আণবিক সংকেত কীভাবে নির্ণয় করা যায়?
- গ. উদ্দীপকের দ্বিতীয় যৌগের 1 লিটার 0.1 মোলার দ্রবণে কী পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকে?
- য. রায়হান কীভাবে 2 লিটার 0.1 মোলার তুঁতের দ্রবণ প্রস্তুত করবে?

১৫ ১৫নং প্রশ্নের উত্তর ১৫

- ক. কেলাস পানি কেলাস গঠনের জন্য অপরিহার্য কিন্তু সংকেতের জন্য অপরিহার্য নয়।
- খ. কোনো পদার্থে যুক্ত মৌলের ভর থেকে মোল সংখ্যা হিসাব করে আণবিক সংকেত নির্ণয় করা যায়।
 বিভিন্ন মৌলের শতকরা সংযুতিকে নিজ নিজ মৌলের আপেৰিক পারমাণবিক ভর দ্বারা ভাগ করলে অণুতে পরমাণুর সংখ্যা পাওয়া যায়। আণবিক ভর জানা থাকলে পরমাণুর সংখ্যার অনুপাত ব্যবহার করে আণবিক সংকেত নির্ণয় করা যায়।
- গ. উদ্দীপকের দ্বিভীয় যৌগটি হলো Na_2CO_3 । Na_2CO_3 এর এক মোল = $(23 \times 2 + 12 + 16 \times 3)$ গ্রাম = 106 গ্রাম
 আমরা জানি,

 কোনো পদার্থের 1 লিটার 1 মোলার দ্রবণে মোলার ভরের সমান
 দ্রব উপস্থিত থাকে।

 সূতরাং, 1 লিটার 1 মোলার Na_2CO_3 এর ভর = 106 গ্রাম

 ∴ 1 লিটার 0.1 মোলার Na_2CO_3 এর ভর = (106×0.1) গ্রাম = 10.6 গ্রাম
 - সুভরাং, 1 শিটার 1 মোলার Na₂CO₃ এর ভর = 106 আম

 ∴ 1 লিটার 0.1 মোলার Na₂CO₃ এর ভর = (106 × 0.1) গ্রাম = 10.6 গ্রাম

 তাই 1 লিটার 0.1 মোলার Na₂CO₃ দ্রবণে 10.6 গ্রাম Na₂CO₃

 দ্রবীভূত থাকে।
- ঘ. তুঁতের আণবিক সংকেত = $\text{CuSO}_4.5\text{H}_2\text{O}$ তুঁতের এক মোলের ভর = $(63.5 + 32 + 16 \times 9 + 1 \times 10)$ গ্রাম = 249.5 গ্রাম

আমরা জানি,

কোনো পদার্থের 1 লিটার 1 মোলার দ্রবণে মোলার ভরের সমান দ্রব উপস্থিত থাকে।

সুতরাং, 1 লিটার 1 মোলার তুঁতে দ্রবণ প্রস্তুত করতে তুঁতে প্রয়োজন 249.5 গ্রাম

 \therefore 2 লিটার 0.1 মোলার তুঁতে দ্রবণ প্রস্তুত করতে তুঁতে প্রয়োজন $(249.5 \times 2 \times 0.1)$ গ্রাম = 49.9 গ্রাম

সুতরাং, প্রথমে 49.9 গ্রাম তুঁতে নিয়ে তাতে পানি মিশ্রিত করে দ্রবণের আয়তন 2 লিটার করলে 2 লিটার 0.1 মোলার তুঁতে দ্রবণ প্রস্তুত হবে।

প্রশ্ন –১৬১ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

একটি যৌগের শতকরা সংযুতি হচ্ছে Na=14.31%, S=9.97%, H=6.25%, O=69.47%। যৌগটির স্থৃল সংকেত ও আণবিক সংকেতএকই।

- ক. প্রমাণ অবস্থা কী?
- খ. যৌগের স্থৃল সংকেত কোন কোন ৰেত্রে আণবিক সংকেতের সমান হয় ব্যাখ্যা কর।
- গ. উদ্দীপকের যৌগটির স্থূল সংকেত নির্ণয় কর।
- ঘ. যদি উদ্দীপকের যৌগটির সকল হাইড্রোজেন পরমাণু অক্সিজেন পরমাণুর সাথে যুক্ত হয়ে কেলাস পানি গঠন করে তবে যৌগটির নাম কী হবে?

১ ব ১৬নং প্রশ্রের উত্তর ১ ব

- ক. গ্যাসীয় অবস্থার ৰেত্রে 0°C তাপমাত্রা এবং এক বায়ুমণ্ডলীয় চাপকে প্রমাণ অবস্থা বলে।
- খ. যখন যৌগের অণুতে বিদ্যমান পরমাণুসমূহের সংখ্যা পরস্পর
 অবিভাজ্য হয় বা পরমাণুসমূহের সংখ্যার অনুপাত ক্ষুদ্রতর করা
 যায় না, তখন যৌগের স্থুল সংকেত ও আণবিক সংকেত একই
 হবে। যেমন : H_2O , NH_3 ও CH_4 যৌগসমূহের স্থূল সংকেত ও
 আণবিক সংকেত একই। কারণ এই যৌগসমূহে পরমাণু
 সংখ্যাসমূহের গ.সা.গু. = 1।
- গ. উদ্দীপকে প্রদন্ত Na, S, H ও O এর সর্বমোট শতকরা পরিমাণ = (14.31 + 9.97 + 6.25 + 69.47)% = 100% অর্থাৎ যৌগটিতে অন্য কোনো মৌল নেই। এদের পারমাণবিক ভর যথাক্রমে 23, 32, 1 ও 16.

যৌগে সোডিয়াম (Na) এর আপেৰিক পরিমাণ = $\frac{14.31}{23}$

সালফার (S) এর আপেৰিক পরিমাণ $=\frac{9.97}{32}$

= 0.311

= 0.511 হাইড্রোজেন (H) এর আপেৰিক পরিমাণ = $\frac{6.25}{1}$

অক্সিজেন (O) এর আপেৰিক পরিমাণ $= \frac{69.47}{16}$ = 4.34

প্রাপত চারটি সংখ্যার মধ্যে ক্ষুদ্রতম সংখ্যা 0.311 দ্বারা ভাগফলসমূহকে ভাগ করলে মৌলের ক্ষুদ্রতম অনুপাত পাওয়া যায়

$$Na = \frac{0.622}{0.311} = 2; S = \frac{0.311}{0.311} = 1;$$

∴ যৌগটির স্থূল সংকেত Na₂SO₄. 10H₂O

- ঘ. আমরা (গ) নং প্রশ্নোন্তর থেকে পাই, যৌগের স্থূল সংকেতে হাইড্রোজেন পরমাণুর সংখ্যা = 20। উদ্দীপকের যৌগটির মধ্যে সব হাইড্রোজেন পরমাণু অক্সিজেন পরমাণুর সাথে যুক্ত হয়ে কেলাস পানি গঠন করলে যৌগটিতে কেলাস পানি যুক্ত হয়। যেহেতু, সকল হাইড্রোজেন পরমাণু অক্সিজেন পরমাণুর সাথে যুক্ত হয়ে কেলাস পানি তৈরি করে তাই কেলাস পানির অণু সংখ্যা = $10H_2O$ যেখানে H এর পরমাণু সংখ্যা = $10 \times 2 = 20$ এবং O এর পরমাণুর সংখ্যা O । তাহলে, অবশিষ্ট O অক্সিজেন পরমাণু সংখ্যা = O যাই তাহলৈ, অবশিষ্ট O অক্সিজেন পরমাণু সংখ্যা = O যাই তাহলৈ, অবশিষ্ট O অক্সিজেন পরমাণু সংখ্যা = O যাই তাহলে, অবশিষ্ট O অক্সিজেন পরমাণু সংখ্যা = O যাই তাহলে, অবশিষ্ট O অক্সিজেন পরমাণু সংখ্যা = O যাই তাহলে, অবশিষ্ট O অক্সিজেন পরমাণু সংখ্যা = O যাই তাহলে, অবশিষ্ট O অক্সিজেন পরমাণু সংখ্যা = O যাই তাহলে, অবশেষ্ট O যাই তাহলে, অবশিষ্ট O
 - ∴ যৌগটির সংকেত Na₂SO_{4.} 10H₂O অতএব, যৌগটির নাম সোডিয়াম থায়োসালফেট।

প্রশ্ন 🗕 ১৭ 🕨 নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

পানি ও নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইডের বিক্রিয়ায় নাইট্রিক এসিড ও হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন হয়। নাইট্রিক এসিডের আণবিক সংকেতে তার উপাদান মৌলগুলোর শতকরা সংযুতি প্রকাশ পায়। আবার তার উপাদান মৌলগুলোর শতকরা সংযুতি থেকে আণবিক সংকেত বের করা যায়।

- ক. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদ কোন সূত্র মেনে চলে?
- খ. ব্লু ভিট্রিওলকে উত্তপ্ত করে বর্ণহীন করা গেলে তাতে কেলাস পানির শতকরা পরিমাণ হিসাব কর।
- গ. উদ্দীপকে উৎপাদিত যৌগের শতকরা সংযুতি নির্ণয় কর।

 ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটিকে রাসায়নিক সমীকরণের

 মাধ্যমে প্রকাশ কর এবং সমতাকরণের মাধ্যমে

 রাসায়নিক সমীকরণ সমতাকরণের কৌশলগুলো বর্ণনা

১৫ ১৭নং প্রশ্নের উত্তর ১৫

- ক. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদ ভরের সংরবণ সূত্র মেনে চলে।
- খ. ব্লু ভিট্টিওলের আণবিক সংকেত CuSO_{4.5}H₂O এবং এর আণবিক ভর
 - $=(63.5+32+16\times4)+5(1\times2+16)$
 - =159.5+90
 - = 2494
 - \therefore 249.5 ভাগ ভরের ব্লু ভিট্রিওলে কেলাস পানির পরিমাণ = 90 ভাগ
 - ∴ 100 ভাগ ভরের ব্লু ভিট্টিওলে কেলাস পানির পরিমাণ

$$=\frac{90\times100}{249.5}\%=36.07\%$$

অর্থাৎ, ব্লু ভিট্রিওলে কেলাস পানির পরিমাণ 36.07%।

- গ. উদ্দীপকে উৎপাদিত যৌগটি হলো নাইট্রিক এসিড। এর আণবিক সংকেত HNO3। অর্থাৎ, নাইট্রিক এসিডের অণুতে 1টি হাইড্রোজেন, 1টি নাইট্রোজেন এবং 3টি অক্সিজেন পরমাণু বিদ্যমান। হাইড্রোজেন, অক্সিজেন ও নাইট্রোজেনের পারমাণবিক ভর হচ্ছে 1,16 ও 14।
 - সুতরাং, নাইট্রিক এসিডের আণবিক ভর = $1+14+16\times 3$
 - = 63 HNO3- তে হাইড্রোজেনের শতকরা পরিমাণ = (1 ÷ 63) × 100 = 1 58%
 - HNO₃−তে নাইট্রোজেনের শতকরা পরিমাণ = (14 ÷ 63) × 100 = 22.22%
 - ${
 m HNO_3}$ –তে অঞ্জিজেনের শতকরা পরিমাণ $= (48 \div 63) \times 100$

=76.20%

ঘ. উদ্দীপকে পানি ও নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইডের বিক্রিয়ায় নাইট্রিক এসিড ও হাইড্রোজেন উৎপন্ন হয়। এই বিক্রিয়াটির বিক্রিয়ক পানি (H2O) ও নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড (NO2) এবং উৎপাদ নাইট্রিক এসিড (HNO3) এর সঠিক সংকেত ব্যবহার করে সমীকরণটি নিচে লেখা হলো :

 $H_2O + NO_2 \longrightarrow HNO_3 + H_2$ (পানি) (নাইট্রোজেন (নাইট্রিক এসিড) (হাইড্রোজেন) ডাইঅক্সাইড)

এই সমীকরণটিতে বিক্রিয়ক পদার্থের এবং উৎপন্ন পদার্থের একই মৌলের পরমাণুর সংখ্যা সমান নেই। যেমন : বিক্রিয়ক হিসেবে H পরমাণু রয়েছে 2টি কিন্তু উৎপাদে H পরমাণু আছে 3টি। আমরা জানি, বিভিন্ন মৌলের পরমাণুর সংখ্যা সমান করার জন্য বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের সংকেতের সাথে প্রয়োজনীয় সংখ্যা (2, 3, 4 ইত্যাদি) দ্বারা গুণন করতে হয়। রাসায়নিক সমীকরণকে সমতা করার জন্য নির্দিষ্ট কোনো নিয়ম না থাকলেও কিছু কৌশল অবলন্দন করা হয়। উদ্দীপকের বিক্রিয়াটিকে এসব কৌশল অবলন্দন করে সমতাসাধন করা হলো।

প্রথমেই H পরমাণু সংখ্যা সমান করার জন্য উৎপাদ HNO_3 কে 2 দ্বারা ও বিক্রিয়ক H_2O কে 2 দ্বারা গুণন করা হয়। এতে H এর পরমাণু সংখ্যা উভয় দিকেই হয় 4। কিন্তু উৎপাদে N ও O এর পরমাণু সংখ্যা বৃদ্ধি পাওয়ায় বিক্রিয়কে NO_2 কে 2 দ্বারা গুণন করা হয়। ফলে উভয় দিকেই N এর পরমাণু সংখ্যা হয় N এর পরমাণু সংখ্যা হয় N এর পরমাণু সংখ্যা হয় N

বিক্রিয়ার সমতাকৃত সমীকরণ নিমুর্ প : $2H_2O + 2NO_2 = 2HNO_3 + H_2$

প্রশ্ন –১৮১ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

গরুকোজের শতকরা সংযুতিতে C=40% ও H=6.67% আছে। এর অণুতে কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন পরমাণু সংখ্যার অনুপাত 1:2:1। এ থেকে স্থাল সংকেত ও আণবিক সংকেত নির্ণয় করা যায়।

- ক. যৌগের স্থাল সংকেত কী?
- খ. নর্দমায় জমে থাকা ড্রেনের দূষিত পানির সংযুতি কেমন হবে?
- গ. উদ্দীপকের পদার্থটির স্থৃল সংকেত বা সরল সংকেত বের কর।
- ঘ. স্থূল সংকেত শুধু যৌগের ক্ষেত্রে হতে পারে কিম্তু আণবিক সংকেত যৌগ ও মৌল উভয়ের ক্ষেত্রে হতে পারে – উদ্দীপকের আলোকে ব্যাখ্যা কর।

১৫ ১৮নং প্রশ্নের উত্তর ১৫

- ক. যে সংকেত অণুতে বিদ্যমান পরমাণুসমূহের অনুপাত প্রকাশ করে তাকে স্থূল সংকেত বলে।
- খ. নর্দমায় জমে থাকা ড্রেনের দূষিত পানির সংযুতি সাধারণ পানির শতকরা সংযুতির অভিন্ন হবে।

যৌগের মোট ভরের মধ্যে কোনো নির্দিষ্ট মৌলের শতকরা ভরকে তার সংযুতি বলে।

এই সংযুতির সামান্যতম তারতম্য বা ভিন্নতা হলে যৌগটি অন্য কোনো পদার্থে পরিণত হবে। কারণ, নির্দিষ্ট যৌগে মৌলের শতকরা সংযুতি নির্দিষ্ট হয়। তাই, বিশ্বের যেকোনো স্থান থেকেই পানি নেওয়া হোক, তাতে হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের শতকরা সংযুতি অভিন্ন হবে।

- আমরা জানি, গ্লুকোজের একটি অণুতে কার্বন (C), হাইড্রোজেন (H) ও অক্সিজেন (O) পরমাণু আছে। যেহেতু কোনো যৌগে বিদ্যমান মৌলসমূহের শতকরা পরিমাণের যোগফল 100 হতে হবে।
 - ∴ অক্সিজেনের পরিমাণ = {100 (40 + 6.67)}% = 53.33%

আমরা জানি , যেকোনো মৌলের পরমাণুর মোলসংখ্যা $= \frac{1}{1} \frac{1}{1} \frac{1}{1}$ পারমাণবিক ভর

C, H ও O এর পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 12, 1 ও 16

সুতরাং, C পরমাণুর মোল সংখ্যা = $\frac{40}{12}$ = 3.33

H পরমাণুর মোল সংখ্যা $=\frac{6.67}{1}=6.67$

O পরমাণুর মোল সংখ্যা = $\frac{53.33}{16}$ = 3.33

প্রাপত ভাগফলগুলোকে এদের ক্ষুদ্রতম সংখ্যা অর্থাৎ 3.33 দ্বারা ভাগ গি. করে–

$$C = \frac{3.33}{3.33} = 1, H = \frac{6.67}{3.33} = 2, O = \frac{3.33}{3.33} = 1$$

সুতরাং, গ্লুকোজে C, H এবং O পরমাণুর সংখ্যার অনুপাত = 1:2:1অতএব, গ্লুকোজের স্থূল সংকেত বা সরল সংকেত = $C_1H_2O_1$

 $= CH_2O$

۵

•

- যৌগের অণুতে ভিন্ন প্রকার মৌলের পরমাণুর সংখ্যার মধ্যে ক্ষুদ্রতম অনুপাত সম্ভব বলে তার স্থূল সংকেত প্রকাশ করা সম্ভব হয়। অন্যদিকে মৌল অণুর মধ্যে একই মৌলের পরমাণু থাকায় সেখানে অনুপাত করা সম্ভব হয় না।
 - যেমন : গরুকোজের আণবিক সংকেত $C_6H_{12}O_6$ । এ যৌগের একটি অণুতে কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন পরমাণুর অনুপাত 6 % 12 % 6 এবং ক্ষুদ্রতম অনুপাত 1 % 2 % 1।

সুতরাং যৌগটির স্থূল সংকেত CH2O। কিন্তু মৌল অণু H2 এর ক্ষেত্রে 2টি হাইড্রোজেন পরমাণু বিদ্যমান। যেহেতু, একটি সংখ্যা দারা অনুপাত করা যায় না সুতরাং হাইড্রোজেনের বেত্রে এর স্থূল সংকেত হতে পারে না। অনুরূ প অক্সিজেন ও কার্বনের স্থূল সংকেত হতে পারে না।

আণবিক সংকেত যৌগিক পদার্থের অণুতে বিদ্যমান মৌলের পরমাণুসমূহের প্রকৃত সংখ্যা প্রকাশ করে। যেহেতু যৌগিক পদার্থ 壤. ভিন্ন মৌলের এক বা একাধিক পরমাণু থাকে এবং মৌলিক পদার্থে একই মৌলের একাধিক পরমাণু থাকে তাই আণবিক সংকেত উভয়ের ক্ষেত্রে হতে পারে।

অতএব, উদ্দীপকের আলোকে এটা প্রমাণিত যে, স্থূল সংকেত শুধু যৌগের ৰেত্রে হতে পারে কিন্তু আণবিক সংকেত যৌগ ও মৌল উভয়ের হতে পারে।

প্রম্ল 🗕১৯ 🗲 নিচের বিক্রিয়াদ্বয় লৰ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- $CaCO_3 + HCl \longrightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$
- $Al_2O_3 + HCl \longrightarrow AlCl_3 + H_2O$
 - ক. বিক্রিয়ক কী?
 - খ. রাসায়নিক সমীকরণ সমতা করার জন্য কী কৌশল অবলম্বন করা হয়? ২
 - গ. ১নং ও ২নং বিক্রিয়ার সমতা বিধান কর।
 - ১নং সমীকরণ অনুসরণ করে রাসায়নিক সমীকরণ লেখার পদ্ধতি বর্ণনা কর। 8

১५ ১৯নং প্রশ্রের উত্তর ১५

- রাসায়নিক বিক্রিয়া যেসব পদার্থ নিয়ে শুরব করা হয় তাদেরকে বিক্রিয়ক বলে।
- রাসায়নিক সমীকরণ সমতা করার নিম্নুলিখিত কৌশল অবলম্বন
 - ১. বিক্রিয়ক ও উৎপাদের সঠিক সংকেত ব্যবহার করে বিক্রিয়ার সমীকরণ লেখা।
 - ২. বিক্রিয়ক এবং উৎপাদ যৌগিক পদার্থ হলে অর্থাৎ সংকেতে একাধিক মৌলের পরমাণু থাকলে বিক্রিয়ক অথবা উৎপাদ অথবা উভয়ের সাথে বিভিন্ন সংখ্যা গুণন করা।
 - ৩. বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের পরমাণুর সংখ্যা সমান করা।
- ১নং বিক্রিয়াটি হলো:

 $CaCO_3 + HCl \longrightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$

বিক্রিয়ায় কঠিন ক্যালসিয়াম কার্বনেট হাইড্রোক্লোরিক এসিডের জলীয় দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে ক্যালসিয়াম ক্লোরাইডের জলীয় দ্রবণ, কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস এবং পানি উৎপন্ন করে। এই বিক্রিয়ায় পরমাণু সংখ্যা সমান করার জন্য বিক্রিয়ক HCl কে 2 দারা গুণ করা হয়। বিক্রিয়ার সমতাকৃত সমীকরণ হলো :

 $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ ২নং বিক্রিয়াটি হলো:

 $Al_2O_3 + HCl \longrightarrow AlCl_3 + H_2O$

বিক্রিয়ায় কঠিন অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড হাইড্রোক্লোরিক এসিডের জলীয় দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে কঠিন অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড এবং পানি উৎপন্ন করে। এ বিক্রিয়ায় অ্যালুমিনিয়ামের পরমাণু সংখ্যা সমান করার জন্য উৎপাদ AlCl3 এর সাথে 2, ক্লোরিন পরমাণু সংখ্যা সমান করার জন্য বিক্রিয়ক HCI এর সাথে 6 এবং হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন পরমাণু সংখ্যা সমান করার জন্য উৎপাদ H₂O এর সাথে 3 দারা গুণন করা হয়। বিক্রিয়ার সমতাকৃত সমীকরণ হলো :

 $Al_2O_3(s) + 6HCl (aq) \longrightarrow 2AlCl_3(s) + 3 H_2O (l)$

রাসায়নিক সমীকরণ লেখার নিয়মাবলি :

- রাসায়নিক বিক্রিয়া যেসব পদার্থ নিয়ে শুরব করা হয় তাদেরকে বিক্রিয়ক এবং যেসব পদার্থ উৎপন্ন হয় তাদের উৎপাদ বলে। রাসায়নিক সমীকরণে বিক্রিয়কসমূহকে বামপাশে এবং উৎপাদসমূহকে ডানপাশে লিখে মাঝখানে সমান (=) অথবা তীর (→) চিহ্ন দেয়া হয়। ১নং বিক্রিয়ায় CaCO3 ও HCI বিক্রিয়ক এবং CaCl2, CO2 ও H₂O উৎপাদ।
- বিক্রিয়ায় একাধিক বিক্রিয়ক এবং একাধিক উৎপাদ থাকলে তাদেরকে যোগ (+) চিহ্ন দিয়ে লেখা হয়। ১নং বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক CaCO3 ও HCl এর মাঝে এবং উৎপাদ CaCl2, ${
 m CO_2}$ ও ${
 m H_2O}$ এর মাঝে যোগ (+) চিহ্ন ব্যবহার হয়েছে।
- iii. সমীকরণের বামপাশের বিভিন্ন মৌলের পরমাণু সংখ্যা এবং ডানপাশের একই মৌলের পরমাণু সংখ্যা সমান করা হয়। ১নং বিক্রিয়ায় পরমাণু সংখ্যা সমান করার জন্য বিক্রিয়ক HCl কে 2 দারা গুণ করা হয়।
- বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের ভৌত অবস্থা যৌগের ডানপাশে

২

প্রথম বন্ধনীর মধ্যে লেখা হয়। যৌগের ভৌত অবস্থা কঠিন (Solid) হলে (s), তরল (Liquid) হলে (l) এবং গ্যাসীয় (Gaseous) হলে (g) লেখা হয়। বিক্রিয়ক এবং উৎপাদ হিসেবে কোনো যৌগের জলীয় দ্রবণ (Aqueous solution) থাকলে (aq) লেখা হয়। ১নং বিক্রিয়ায় কঠিন ক্যালসিয়াম কার্বনেট হাইড্রোক্রোরিক এসিডের জলীয় দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে ক্যালসিয়াম ক্রোরাইডের জলীয় দ্রবণ, কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস এবং পানি উৎপন্ন করে।

অর্থাৎ, $CaCO_3$ (s) + 2 HCl (aq) \longrightarrow $CaCl_2$ (aq) + CO_2 (g) + H_2O (l)

প্রশ্ন –২০ চ নিচের রাসায়নিক সমীকরণ লৰ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- $(i) Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow MgO(s)$
- (ii) $H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow H_2O(l)$
 - ক. রাসায়নিক পদার্থের বিশুদ্ধতা কিসের ওপর নির্ভর করে?
 - খ. লিমিটিং বিক্রিয়ক ব্যাখ্যা কর।
 - গ. উদ্দীপকের প্রথম বিক্রিয়া থেকে $40 {
 m g~MgO}$ উৎপন্ন করতে প্রয়োজনীয় ${
 m Mg~G~O}$ এর ভর বের কর।
 - ঘ. উদ্দীপকের "উভয় বিক্রিয়ায় O_2 এর মোল সংখ্যা সমান নয়।" উক্তিটির সপক্ষে যুক্তি উপস্থাপন কর।

১ ২০নং প্রশ্নের উত্তর ১ ব

- ক. রাসায়নিক পদার্থের বিশুদ্ধতা তার প্রস্তুতি ও বিশুদ্ধকরণ পদ্ধতির ওপর নির্ভর করে।
- খ. বিক্রিয়ার সময় একাধিক বিক্রিয়কের মধ্যে যে বিক্রিয়ক অবশিষ্ট থাকে না তাকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে।

যেমন : 2Mg + O₂ → 2MgO

এই বিক্রিয়ার 2 পরমাণু M_g ধাতুর সাথে বিক্রিয়ার জন্য 1 অণু অক্সিজেন গ্যাস প্রয়োজন। কিন্তু 4 পরমাণু M_g ধাতুর সাথে বিক্রিয়ার জন্য 4 অণু অক্সিজেন গ্যাস সরবরাহ করলে বিক্রিয়ার মাধ্যমে 2 অণু অক্সিজেন গ্যাস অবশিষ্ট থাকবে। এই অবস্থায় M_g ধাতুকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে।

গ. 40g MgO উৎপন্ন করতে প্রয়োজনীয় Mg ও O_2 -এর ভর নির্দিষ্ট এবং তা আমরা উদ্দীপকের প্রথমোক্ত বিক্রিয়া থেকে হিসাব করতে পারি। বিক্রিয়াটি হচ্ছে :

 $Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow MgO(s)$

যেহেতু এই বিক্রিয়ায় M_g ও O_2 -এর সমন্বয়ে একটি মাত্র যৌগ (M_gO) উৎপন্ন হয়। M_g ও O-এর উভয়ের যোজনী 2। সেবেত্রে বিক্রিয়ার সমতাকৃত সমীকরণটি নিমুর পে লেখা যেতে পারে—

 $2Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow 2MgO(s)$

 $(2 \times 24) (2 \times 16)$ 2(24 + 16)

উপরিউক্ত সমীকরণ হতে দেখা যায় যে,

80গ্রাম MgO তৈরি করতে Mg প্রয়োজন 48 গ্রাম

∴ 40 " MgO " " Mg " =
$$\frac{48 \times 40}{80}$$
 £\text{\$1}\text{\$N}

আবার.

80 গ্রাম MgO তৈরি করতে O2 প্রয়োজন 32 গ্রাম

∴ 40 " MgO " "
$$O_2$$
 " $=\frac{32 \times 40}{80}$ গ্রাম $=16$ গ্রাম

ঘ. দুটি বিক্রিয়ায় উৎপাদ বিবেচনায় বলা যায় কতটুকু O_2 ব্যবহৃত হয়েছে। উদ্দীপকের বিক্রিয়া দুটির সমতাযুক্ত সমীকরণ নিমুরূ পে লেখা যেতে পারে :

$$2Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow 2MgO(s)$$
এবং $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \longrightarrow H_2O(l)$

$$= \frac{1}{2}O_2 = \frac{1}{2} \times 16 \times 2$$

$$= 16 গ্রাম$$

অক্সিজেনের আণবিক ভর = 32 সুতরাং, 1 মোল অক্সিজেন = 32 গ্রাম অক্সিজেন। ১ম বিক্রিয়ায় ব্যবহৃত অক্সিজেনের মোলসংখ্যা = 32/32 = 1 এবং ২য় বিক্রিয়ায় " " = 16/32 = 0.5 তাই বলা যায়, উদ্দীপকের বিক্রিয়া দুটিতে অক্সিজেনের মোল সংখ্যা সমান নয়।

প্রশ্ন –২১ > নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

আনোয়ার উপযুক্ত পরিবেশে 5 গ্রাম হাইড্রোজেন ও 100 গ্রাম ক্লোরিনের মধ্যে বিক্রিয়া ঘটিয়ে হাইড্রোজেন ক্লোরাইড উৎপন্ন করল। সে লব করল এতে করে একটি মৌলের কিছু পরিমাণ অবশিষ্ট রয়েছে। এর কারণ সম্পর্কে সে রফিক স্যারের কাছে জানতে চাইল।

ক. অ্যানালার কী?

١

- খ. রাসায়নিক গণনায় লিমিটিং বিক্রিয়কের গুরবত্ব উলেরখ কর।
- গ. আনোয়ারের উৎপাদিত যৌগের সংযুতি নির্ণয় কর।
- ঘ. রফিক স্যার আনোয়ারকে বিক্রিয়া শেষে কোন উপাদান কী পরিমাণে অবশিষ্ট থাকবে সে বিষয়ে কী বোঝালেন ? গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও।

১ ব ২১নং প্রশ্নের উত্তর ১ ব

- ক. সবচেয়ে বিশৃদ্ধ রাসায়নিক পদার্থকে অ্যানালার বলে।
- খ
 বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করার সময় লিমিটিং বিক্রিয়কের পরিমাণ থেকে হিসাব করা হয়। রাসায়নিক বিক্রিয়ার একাধিক বিক্রিয়ক থাকলে, যে বিক্রিয়কটি বিক্রিয়া শেষে অবশিষ্ট থাকে না অর্থাৎ আগে শেষ হয়ে যায়, তাকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে। যেহেতু লিমিটিং বিক্রিয়ক শেষ হলে আর উৎপাদ উৎপন্ন হওয়া সম্ভব নয়, তাই লিমিটিং বিক্রিয়কের অনুপাতে উৎপাদ পাওয়া যায়।

অতএব, উৎপাদ নির্ণয়ে লিমিটিং বিক্রিয়কের গুরবত্ব অপরিসীম।
গ. আনোয়ারের উৎপাদিত যৌগ HCl এর আপেৰিক আণবিক ভর

$$= (1 + 35.5)$$
 $= 36.5$
H এর আপেৰিক পারমাণবিক ভর $= 1$ এবং
C1 এর আপেৰিক পারমাণবিক ভর $= 35.5$
 \therefore হাইড্রোজেনের সংযুতি $= \frac{1 \times 100\%}{36.5}$
 $= 2.74\%$
 \therefore ক্লোরিনের সংযুতি $= \frac{35.5 \times 100\%}{36.5}$

•

8

= 97.26%

- ∴ হাইড্রোজেন ক্রোরাইডে হাইড্রোজেনের সংযুতি 2.74% ও ক্রোরিনের সংযুতি 97.26%।
- ঘ. রফিক স্যার আনোয়ারকে বোঝালেন যে, হাইড্রোজেন ও ক্লোরিনের বিক্রিয়ায় হাইড্রোজেন ক্লোরাইড উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটি নিমুর্ প: $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$

H₂ এর আণবিক ভর 2।

∴ H₂ এর 1 মোল = 2 গ্রাম

 \therefore 5 গ্রাম হাইড্রোজেন $=\frac{5}{2}$ মোল =2.5 মোল হাইড্রোজেন

∴ Cl_2 এর আণবিক ভর = $35.5 \times 2 = 71$ সুতরাং Cl_2 এর 1 মোল = 71 গ্রাম

100 গ্রাম ক্লোরিন $=\frac{100}{71}$ মোল =1.4 মোল

বিক্রিয়ায় দেখা যায়, 1 মোল হাইড্রোজেন 1 মোল ক্লোরিনের সাথে বিক্রিয়া করে।

সূতরাং, 1.4 মোল ক্লোরিন 2.5 মোল হাইড্রোজেনের সাথে বিক্রিয়া করার পর আর ক্লোরিন অবশিষ্ট থাকবে না।

তাই অবশিষ্ট হাইড্রোজেনের মোল সংখ্যা = (2.5–1.4) মোল = 1.1 মোল।

∴ অবশিষ্ট হাইড্রোজেনের ভর = (2 × 1.1)g = 2.2g. অতএব, বিক্রিয়া শেষে 2.2gm ক্লোরিন অবশিষ্ট থাকবে।

প্রশ্ন –২২ > নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

2.02g ক্যালসিয়াম ও 2.02g হাইড্রোজেনের একটি মিশ্রণকে উত্তপ্ত করে ক্যালসিয়াম হাইড্রাইড (CaH₂) উৎপন্ন করা হলো। (ক্যালসিয়াম ও হাইড্রোজেনের আণবিক ভর যথাক্রমে 40 ও 2.02)

ক. বরু ভিট্টিওলের সংকেত কী?

- খ. $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$ বিক্রিয়ায় 10 কেজি চুনাপাথর থেকে কী পরিমাণ চুন পাওয়া যাবে?
- গ. উদ্দীপকের কোনটি লিমিটিং বিক্রিয়ক? এটার কত মোল অবশিষ্ট থাকে?
- ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় সর্বোচ্চ কী পরিমাণ (ভর) CaH₂ উৎপন্ন হয়?

১ ব ২২নং প্রশ্নের উত্তর ১ ব

- ক. বরু ভিট্রিওলের সংকেত : CuSO₄. 5H₂O।
- **₹.** $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

বিক্রিয়ায় $CaCO_3$ এর আণবিক ভর $= 40 + 12 + 16 \times 3$

=52+48=100

CaO এর আণবিক ভর = 40 +16 = 56

অর্থাৎ,

100 গ্রাম CaCO3 থেকে উৎপন্ন হয় 56 গ্রাম চুন

∴ 10 কেজি = (10 × 1000) গ্রাম [∵ 1 কেজি = 1000 গ্রাম] = 10000 গ্রাম

 $\therefore 10000$ গ্রাম $\mathrm{CaCO_3}$ থেকে উৎপন্ন হয় $= \frac{56 \times 10000}{100}$ গ্রাম চুন $= \frac{5600}{1000}$ কেজি = 5.6 কেজি

সুতরাং, 10 কেজি চুনাপাথর থেকে 5.6 কেজি চুন পাওয়া যাবে।

গ. Ca ও H₂ এর আণবিক ভর যথাক্রমে 40 ও 2.02 সুতরাং, 40g Ca = 1 mole \therefore 2.02g Ca = $\frac{2.02}{40}$ mole = 0.0505 mole

অনুরূ পভাবে, $2.02g\ H_2 = \frac{2.02}{2.02}\ mole = 1\ mole$

 $Ca + H_2 \longrightarrow CaH_2$

বিক্রিয়ায় দেখা যায়, 1 মোল ক্যালসিয়াম ও 1 মোল হাইড্রোজেন বিক্রিয়া করে 1 মোল ক্যালসিয়াম হাইড্রাইড উৎপন্ন করে। উদ্দীপকের ক্যালসিয়াম = 0.0505 মোল ও হাইড্রোজেন = 1 মোল। 0.0505 মোল C_a , 1 মোল H_2 এর সাথে বিক্রিয়া করে। সুতরাং, ক্যালসিয়াম হাইড্রোজেনের আগে শেষ হবে। তাই ক্যালসিয়াম লিমিটিং বিক্রিয়ক।

অবশিষ্ট হাইড্রোজেনের পরিমাণ = (1 – 0.0505) মোল = 0.9495 মোল

abla. Ca + H₂ → CaH₂

'গ' থেকে আমরা জানি, উদ্দীপকের ক্যালসিয়াম লিমিটিং বিক্রিয়ক। তাই ক্যালসিয়াম শেষ হওয়ার পর আর কোনো ক্যালসিয়াম হাইড্রাইড উৎপন্ন হবে না। বিক্রিয়া থেকে.

1 mole Ca থেকে উৎপন্ন হয় 1 mole CaH₂

- ∴ 0.0505 mole Ca = 0.0505 mole CaH₂
- \therefore CaH2 এর আণবিক ভর = (40 + 2.02)

=42.02

CaH₂ এর 1 mole = 42.02g

- :. $CaH_2 \ 0.0505 \ mole = (42.02 \times 0.0505)g$ = 2.122g
- ∴ সর্বোচ্চ ক্যালসিয়াম হাইড্রাইড উৎপন্ন হবে 2.122g

প্রশ্ন –২৩১ নিচের সমীকরণ দুটি দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

(i) $Al_2O_3 + HCl \longrightarrow AlCl_3 + H_2O$ (ii) $2Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow 2MgO(s)$

- ক. Stoichiometry কী?
- খ. রাসায়নিক সমীকরণে বিক্রিয়ক ও উৎপাদের ভৌত অবস্থা প্রকাশের রীতি উলেরখ কর।

١

8

- গ. (ii) নং সমীকরণ অনুসরণে হিসাব করে বের কর 10 গ্রাম ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড উৎপাদন করতে কত গ্রাম অক্সিজেন প্রয়োজন ?
- ঘ. (ii) নং সমীকরণ অনুসারে 10 গ্রাম MgO উৎপাদনের উদ্দেশ্যে 4 গ্রাম Mg ধাতু ও 4 গ্রাম অক্সিজেনের মধ্যে বিক্রিয়া ঘটানো হলে প্রত্যাশিত পরিমাণ উৎপাদ পাওয়া যাবে কি? যৌক্তিক ব্যাখ্যা দাও।

> ১ ২৩নং প্রশ্নের উত্তর **> ১**

- ক. রসায়নে অণু, পরমাণু, বিক্রিয়ক, উৎপাদ ইত্যাদি হিসাব–নিকাশ Stoichiometry নামে পরিচিত।
- খ . বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের ভৌত অবস্থা যৌগের ডানপাশে প্রথম বন্ধনীর মধ্যে লেখা হয়। যৌগের ভৌত অবস্থা কঠিন হলে (s), তরল হলে (l) এবং গ্যাসীয় হলে (g) লেখা হয়। বিক্রিয়ক এবং উৎপাদ হিসেবে কোনো যৌগের জলীয় দ্রবণ থাকলে (aq) লেখা হয়।
- গ. উদ্দীপকের (ii) নং বিক্রিয়াটি হলো :

 2Mg(s) + O₂(g) → 2MgO(s)

 O₂ এর 1 মোলের ভর = 32 গ্রাম

MgO এর 1 মোলের ভর = (24 + 16) গ্রাম = 40 গ্রাম

বিক্রিয়া থেকে দেখা যায়, 1 মোল অক্সিজেন থেকে 2 মোল ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড উৎপন্ন হয়। সূতরাং 32 গ্রাম অক্সিজেন থেকে উৎপন্ন হয় $(40 \times 2) = 80$ গ্রাম MgO.

80 গ্রাম ${
m MgO}$ উৎপন্ন করতে প্রয়োজন 32 গ্রাম ${
m O}_2$

 \therefore 10 গ্রাম MgO উৎপন্ন করতে প্রয়োজন = $\frac{32 \times 10}{80}$ গ্রাম O_2 = 4 গ্রাম O_2

সুতরাং, 10 গ্রাম MgO উৎপন্ন করতে প্রয়োজন 4 গ্রাম O2

ঘ. 2Mg(s) + O₂(g) → 2MgO(s)

Mg এর 1 মোল = 24 গ্রাম

1 × 4

∴ 4 গ্রাম Mg =
$$\frac{1 \times 4}{24}$$
 = 0.1667 মোল

আবার, O2 এর 1 মোল = 32 গ্রাম

∴ 4 গ্রাম
$$O_2 = \frac{1 \times 4}{32} = 0.125$$
 মোল

(ii) নং বিক্রিয়ায় 1 মোল অক্সিজেনের সাথে 2 মোল ম্যাগনেসিয়াম বিক্রিয়া করে 2 মোল ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড উৎপন্ন করে।

∴ 0.125 মোল অক্সিজেনের জন্য 0.125 × 2 = 0.25 মোল ম্যাগনেসিয়ামের প্রয়োজন। কিন্তু এখানে মোট ম্যাগনেসিয়ামের পরিমাণ 0.1667 মোল। Mg তাই এখানে লিমিটিং বিক্রিয়ক। জানা আছে, লিমিটিং বিক্রিয়কের অনুপাতে উৎপাদ উৎপন্ন হয়। যেহেতু বিক্রিয়া অনুসারে, 2 mole Mg থেকে 2 mole MgO উৎপন্ন হয়। তাই Mg এর মোলের সমান MgO এর মোল হবে। ∴ MgO এর মোল = 0.1667.

MgO এর 1 mole এর ভর = (1 × 24 +16) = 40 গ্রাম

∴ MgO এর 0.1667 mole এর জর = (40 × 0.1667) গ্রাম = 6.668 গ্রাম। সুতরাং, MgO এর পরিমাণ 6.668 গ্রাম পাওয়া যাবে। অপরদিকে, 4 গ্রাম অক্সিজেন পর্যাপ্ত পরিমাণ ম্যাগনেসিয়ামের সাথে বিক্রিয়া করলে 10 গ্রাম ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড উৎপন্ন হয়। কিন্তু ম্যাগনেসিয়াম বিক্রিয়ায় আগে শেষ হওয়ায়, কিছু মোল অক্সিজেন অব্যবহৃত অবস্থায় থাকে। তাই প্রত্যাশিত 10 গ্রাম MgO এর জায়গায় 6.668 গ্রাম MgO উৎপন্ন হয়।

প্রশ্ন –২৪ > নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

তিথি পরীৰাগারে 80g চুনাপাথরকে তাপ দিয়ে 39g CaO উৎপন্ন করল। এই ডাটা সে আবেদ ভাইয়াকে দেখাল। আবেদ ভাইয়া বললেন, চুনাপাথর পুরোপুরি বিশুদ্ধ নয়। তিথি ভাইয়ার কাছে এর ব্যাখ্যা জানতে চাইল।

- ক. তুঁতের রাসায়নিক নাম কী?
- খ. সেমিমোলার ফেরাস সালফেট দ্রবণ বলতে কী বুঝ?
- গ. বিশুন্ধ 80g চুনাপাথর থেকে সর্বোচ্চ কত গ্রাম CaO পাওয়া সম্ভব?
- ঘ. উদ্দীপকের চুনাপাথরে ভেজালের শতকরা পরিমাণ বের কর।

১ ব ২৪নং প্রশ্রের উত্তর ১ ব

- ক. তুঁতের রাসায়নিক নাম হাইড্রেটেড কপার সালফেট।
- খ. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে 0.5 মোল পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকলে তাকে সেমি মোলার দ্রবণ বলে। সুতরাং,

সংজ্ঞানুসারে, নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটারে 0.5 মোল পরিমাণ ফেরাস সালফেট দ্রবীভূত থাকলে সেসব দ্রবণকে ফেরাস সালফেটের সেমিমোলার দ্রবণ বলে।

গ. চুনকে তাপ দিলে CaO ও CO₂ উৎপন্ন হয়। CaCO₃ ——→ CaO + CO₂

$$40 + 12 + (16 \times 3) (40 + 16)g$$

= 100g = 56g

100 গ্রাম চুনাপাথর থেকে CaO পাওয়া যায় 56 গ্রাম

 $\therefore 80$ গ্রাম চুনাপাথর থেকে CaO পাওয়া যায় $\frac{56 \times 80}{100}$ গ্রাম

= 44.8 গ্রাম

∴ CaO এর সর্বোচ্চ পরিমাণ = 44.8 গ্রাম।

ঘ. যদি 80g চুনাপাথর পুরোপুরি বিশুন্ধ হত, তবে 44.8g CaO পাওয়া যেত। কিন্তু প্রকৃতপবে 39g CaO পাওয়া গিয়েছিল। তার মানে চুনাপাথরে কিছুটা ভেজাল রয়েছে। নিম্নোক্ত উপায়ে ভেজাল বের করা যায়:

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$

(40 + 12 + 16 × 3)g (40+16)g

 $= 100g \qquad = 56g$

56 গ্রাম CaO উৎপন্ন হয় 100 গ্রাম CaCO3 থেকে

 \therefore 39 গ্রাম CaO উৎপন্ন হয় $\frac{100 \times 39}{56}$ গ্রাম $CaCO_3$ থেকে

= 69.64 গ্রাম CaCO3 থেকে

সুতরাং, ভেজালের পরিমাণ = (80 – 69.64) গ্রাম

= 10.357 গ্রাম

∴ ভেজালের শতকরা পরিমাণ = $\frac{10.357}{80} \times 100\%$ = 12.946%.

প্র<u>ম্ন –২৫ ></u> আমজাদ পরীৰাগারে তুঁতে ও Ca(HCO₃)2 নিয়ে কাজ করছিল। সে দুটি যৌগের নির্দিফ্ট পরিমাণ নিয়ে পরীৰা শুরব করল।

- ক. মোলারিটি বলতে কী বুঝ?
- খ. রাসায়নিক পদার্থের বিশুদ্ধতা কীসের ওপর নির্ভর করে? ব্যাখ্যা কর।
- গ. Ca(HCO₃)₂ এর সে. মি. মোলার দ্রবণ কীভাবে প্রস্তুত করবে? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. তুমি কীভাবে ২ লিটার ০.১ মোলার তুঁতের দ্রবণ প্রস্তুত করবে? তুঁত থেকে সম্পূর্ণ পানির অণু অপসারণ পদ্ধতি বর্ণনা কর।

- ক. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোল সংখ্যাকে দ্রবণের মোলারিটি বলে।
- খ. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় যে সকল বিক্রিয়ক পদার্থ ব্যবহৃহ হয়, তারা 100% বিশুদ্ধ থাকে না।

রাসায়নিক পদার্থের বিশৃন্থতা তার প্রস্তৃতি ও বিশৃন্থকরণ প্রস্তৃতির ওপর নির্ভর করে। সবচেয়ে বিশৃন্থ রাসায়নিক পদার্থকে অ্যানালার গ্রেড পদার্থ বলে। অ্যানালার গ্রেড পদার্থসমূহ প্রায় 99% বিশৃন্থ হয়, এদের গবেষণার সময় বিশেরষণী কাজে ব্যবহার করা হয়।

 নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে 0.5 মোল পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকলে তাকে সেমি মোলার দ্রবণ বলে।

 $Ca(HCO_3)_2$ এর আণবিক ভর = $40 + (1 + 12 + 16 \times 3) \times 2 = 162$ 1L আয়তনের 1 মোলার দ্রবণ তৈরি করার জন্য দ্রব প্রয়োজন 1 মোল

1~L " 0.5 " " " " " = (1×0.5) মোল = 0.5 মোল

এখন,

0.5 মোল $Ca(HCO_3)_2=(0.5\times 162)g$ $Ca(HCO_3)_2=81g$ প্রথমে 1L আয়তনের একটি পাত্র নিই। হিসাবকৃত দ্রবণের পরিমাণ তথা 81g দ্রবকে নিক্তির সাহায্যে মেপে ফানেলের মাধ্যমে নির্ধারিত পাত্রে নিই। ফানেলের গায়ে লেগে থাকা দ্রবকে পাতিত পানি বা বিশুদ্ধ পানি নিয়ে নির্ধারিত পাত্রে স্থানান্তর করে কিছু পরিমাণ পানি দিয়ে ঝাঁকিয়ে দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়। অতঃপর পানি দিয়ে দ্রবণের আয়তন নির্ধারিত মাপ পর্যন্ত পূর্ণ করলে $1\ L\ 0.5$ মোলার $Ca(HCO_3)_2$ দ্রবণ প্রস্তুত হবে।

- ঘ. তুঁতের রাসায়নিক সংকেত = CuSO4.5H2O
 - ∴ তুঁতের আণবিক ভর = 249.5
 - 1 লিটার আয়তনের 1 মোলার দ্রবণের জন্য তুঁতে প্রয়োজন 1 মোল

2 লিটার আয়তনের 0.1M মোলার দ্রবণে তুঁতে প্রয়োজন হয় = 2 × 0·1 মোল

আবার, 1 মোল = 249·5 gm CuSO₄.5H₂O

 \therefore 2 × 0·1 মৌল = 0·1 × 2 × 249·5 gm CuSO₄.5H₂O = 49·9 gm CuSO₄.5H₂O

পানিযুক্ত কপার সালফেটের বর্ণ নীল। পানিবিহীন কপার সালফেটের বর্ণ সাদা। নীল বর্ণের কপার সালফেটকে উত্তপ্ত করলে পানি বাষ্পীভূত হয় এবং সাদা বর্ণের কপার সালফেটে পরিণত হয়। তাপ দেয়ার পূর্বে ও পরে কপার সালফেটের তর পরিমাপ করে উত্তাপে হারানো পানির তর নির্ণয় করে তুঁতের কেলাস পানির শতকরা পরিমাণ নির্ণয় করা হয়।

CuSO₄.5H₂O
$$\xrightarrow{\Delta}$$
 CuSO₄

ীল বৰ্ণ

1 মোল = 249.5 গ্রাম 1 মোল = 159.5 গ্রাম

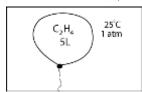
তত্ত্বীয়ভাবে 1 মোল (249.5 গ্রাম) পানিযুক্ত নীল বর্ণের কপার সালফেটকে উত্তপ্ত করলে 90 গ্রাম পানি অপসারিত হয়ে 159.5 গ্রাম পানিবিহীন সাদা বর্ণের কপার সালফেট উৎপন্ন হয়।



নির্বাচিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



প্রশ্ন –২৬১ নিচের চিত্রটি লৰ কর ও প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. মোলার আয়তন কাকে বলে?
- খ. 60g CaCO3 এর মোল সংখ্যা কত?
- গ. চিত্রের বেলুনটি কত গ্রাম C_2H_4 ধারণ করে?
- ঘ. "উদ্দীপকের যৌগটি পরিবেশের জন্য হুমকিস্বরূ প"– উক্তিটি বিশেরষণ কর।

১ ব ২৬নং প্রশ্রের উত্তর ১ ব

- ক. এক মোল পরিমাণ পদার্থের আয়তনকে মোলার আয়তন বলে।
- খ . $CaCO_3$ এর আণবিক ভর = $40 \times 1 + 12 \times 1 + 16 \times 3$ = 40 + 12 + 48= 100
 - ∴ 1 mole CaCO₃ = 100gm
 অর্থাৎ, 100gm CaCO₃ এর মোল সংখ্যা 1
 - ∴ 1gm CaCO_3 এর মোল সংখ্যা $= \frac{1}{100}$ ∴ 60gm CaCO_3 এর মোল সংখ্যা $= \frac{60}{100} = 0.6$

সুতরাং, 60gm CaCO3 এর মোল সংখ্যা 0.6।

- গ. চিত্রের বেলুনে বিদ্যমান C_2H_4 গ্যাসের আয়তন 5L। এখানে তাপমাত্রা 25^{0} C ও চাপ 1 atm। আমরা জানি, রাসায়নিক বিক্রিয়ার বেত্রে 25^{0} C তাপমাত্রা এবং 1 atm বায়ুমণ্ডলীয় চাপকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপ বলে।
 - C_2H_4 গ্যানের আণবিক ভর = $12 \times 2 + 1 \times 4$

= 24 + 4= 28

∴ 1 mole C₂H₄ = 28 গ্রাম।

আমরা জানি, এক মোল পরিমাণ পদার্থের আয়তনকে মোলার আয়তন বলে। প্রমাণ অবস্থায় যে কোনো গ্যাসীয় পদার্থের মোলার আয়তন 22.4 লিটার।

অর্থাৎ, উদ্দীপকের বেলুনের C_2H_4 গ্যাসটির ৰেত্রে,

- 22.4 লিটার আয়তন গ্যাসের ভর = 28 গ্রাম।
- ∴ 1 লিটার আয়তন গ্যাসের ভর = $\frac{28}{22.4}$ গ্রাম
- ∴ 5 লিটার আয়তন গ্যামের ভর = $\frac{28 \times 5}{22.4}$ গ্রাম = 6.25 গ্রাম

অতএব, চিত্রের বেলুনে 6.25 গ্রাম C₂H₄ ধারণ করে।

a. উদ্দীপকে প্রদ**ন্ত** যৌগটি হলো C_2H_4 বা ইথিন। এ যৌগটি পরিবেশের জন্য হুমকিস্বরূ প। এটি একটি জৈব যৌগ যা অ্যালকিন সমগোত্রীয় শ্রেণির সদস্য।

জ্যালকিন দাহ্য পদার্থ। এর জণুতে কার্বন-কার্বন দ্বিকশ্বন (>C=C<) থাকায় এটি রাসায়নিকভাবে অত্যন্ত সক্রিয়। কারণ দ্বিকশ্বনের প্রথম বন্ধনটি শক্তিশালী হলেও দ্বিতীয় বন্ধনটি তুলনামূলক দুর্বল। এর ফলে দহন জ্যালকিনের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বিক্রিয়া।

অ্যালকিন অতিরিক্ত অক্সিজেন বা বায়ুর সাথে বিক্রিয়া করে CO_2 ও H_2O উৎপন্ন করে। এই বিক্রিয়ায় পর্যাপত পরিমাণ তাপশক্তি উৎপন্ন হয়। অ্যালকিন কম দাহ্য। কারণ, অ্যালকিনে কার্বনের শতকরা পরিমাণ অ্যালকেনের তুলনায় কম।

 $C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g) + তাপশক্তি$ $দেখা যাচ্ছে যে, <math>C_2H_4$ (ইথিন) গ্যাসটি দহনের পর পরিবেশের জন্য ৰতিকর গ্যাস কার্বন ডাইঅক্সাইড (CO₂) ও প্রচুর পরিমাণে

২

তাপশক্তি উৎপন্ন হয়। এই তাপ পৃথিবীতে থেকে যায় এবং ভূপৃষ্ঠ ও বায়ুমণ্ডলের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়। এই বর্ধিত তাপই পৃথিবীর জন্য প্রাণনাশক প্রক্রিয়া বৈশ্বিক উষ্ণায়নের জন্য দায়ী। তাছাড়া এই CO2 গ্যাস বাতাসের সাথে মিশে বাতাসকে দৃষিত করছে। উদ্ভিদ ও প্রাণিকুল ধ্বংসের মুখে পড়ছে। উপরন্তু CO2 বাতাসে উপস্থিত পানির সাথে বিক্রিয়া করে এসিড উৎপন্ন করে।

$$CO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2 CO_3(aq)$$
(কার্বনিক এসিড)

এই এসিড অন্যান্য এসিডের সাথে মিলে বায়ুমণ্ডলে অবস্থান করে এবং বৃষ্টির পানির সাথে ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়। একে এসিডবৃষ্টি বলে। এসিডবৃষ্টির ফলে বিভিন্ন জলাশয়ের পানি ও ভূপষ্ঠের মাটি অম্রীয় হয়ে যায়। এতে জীববৈচিত্র্যের ব্যাপক ৰতি হয়। বহু জীব বিলুপ্ত হয়ে যায়।

C2H4 এসব ৰতিকর প্রক্রিয়ার অন্যতম উপাদান। এই যৌগটির দহন তথা ব্যবহার পরিবেশে মারাত্মক প্রভাব ফেলে।

সূতরাং, এ কথা অনস্বীকার্য যে, উদ্দীপকের যৌগটি (C₂H₄) পরিবেশের জন্য হুমকিস্বরূ প।

প্রশ্ন –২৭ > নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

5.84gm সোদক CuSO₄ কে পানিশূন্য করে দেখা গেল পানিশূন্য CuSO₄ এর ভর 3.59gm. [Cu = 63.5]

ক. 1 মোল পরমাণু কাকে বলে?



- খ. 0.1M CuSO₄ এর ভর কত?
- গ. উলিরখিত ধাতুটির ইলেকট্রন বিন্যাস করে পর্যায় সারণিতে এর অবস্থান নির্ণয় কর।
- ঘ. 1 মোল CuSO4 এ কত মোল পানি বিদ্যমান নির্ণয় কর।

১ ব ২৭নং প্রশ্রের উত্তর ১ ব

- কোনো মৌলিক পদার্থের পারমাণবিক সংখ্যাকে গ্রামে প্রকাশ করলে যে পরিমাণ হয়, তার পরমাণু সংখ্যাকে 1 মোল পরমাণু বলে।
- $CuSO_4$ এর আণবিক ভর = $(63.5 \times 1) + (32 \times 1) + (16 \times 4)$

=63.5+32+64

= 159.5

1 mole CuSO₄ = 159.5 gm

:. 0.1 mole $CuSO_4 = (159.5 \times 0.1) \text{ gm}$

= 15.95gm

সুতরাং, 0.1M CuSO4 এর ভর 15.95gm

- উদ্দীপকে উলিরখিত ধাতুটি হলো Cu (কপার)। এর পারমাণবিক সংখ্যা 29 এবং ইলেকট্রন বিন্যাস Cu(29)→ 2, 8,18,1
 - $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$

আমরা জানি, কোনো মৌলের যতটি শক্তিস্তরে ইলেকট্রন বিন্যস্ত থাকে, শক্তিস্তরের সেই সংখ্যাই হলো ওই মৌলের পর্যায় সংখ্যা। Cu এর ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যায়, এর ইলেকট্রনগুলো 4টি শক্তিস্তরে বিন্যুস্ত থাকে। অর্থাৎ, Cu এর পর্যায় সংখ্যা 4। আবার, পর্যায় 4 থেকে পর্যায় 7 পর্যন্ত যে সকল মৌলের ইলেকট্রন d উপস্তরে প্রবেশ করে তাদের ৰেত্রে d উপস্তরে প্রবেশকৃত ইলেকট্রন এবং সর্বশেষ কৰপথের ইলেকট্রন সংখ্যার সমষ্টি তার গ্রবপ নির্দেশ করে। যেহেতু, Cu পর্যায় 4 এর মৌল এবং এর ইলেকট্রন d উপস্তরে প্রবেশ করেছে। অতএব, d উপস্তরে প্রবেশকৃত ইলেকট্রন 9িট ও সর্বশেষ কৰপথের ইলেক্ট্রন 2 টি এর সমষ্টি = 9 + 2=11, যা তার গ্রবপ 11 নির্দেশ করছে।

সুতরাং, ইলেকট্রন বিন্যাস অনুযায়ী Cu পর্যায় সারণিতে 4র্থ পর্যায়ের 11 গ্রবপে অবস্থানকারী মৌল।

'খ' থেকে পাওয়া যায়,

1 mole CuSO₄ = 159.5 গ্রাম ।

এটি শুষ্ক $CuSO_4$ এর বেত্রে। কিন্তু পানিযুক্ত কপার সালফেটে 5 অণু পানি যুক্ত থাকে। অর্থাৎ, সোদক কপার সালফেট = CuSO₄.5H₂O

= 249.51 mole CuSO₄. 5H₂O = 249.5gm দেখা যাচ্ছে যে,

1 মোল কপার সালফেটে পানি আছে 90 গ্রাম।

18 gm H₂O = 1 mole = $\frac{1}{18}$ mole ∴ 1 gm H₂O

= $\frac{90\times1}{18}$ mole ∴ 90 gm H₂O

= 5 mole

সুতরাং, 1 mole CuSO4 এ 5 mole পানি বিদ্যমান।

প্রশ্ন –২৮ > নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

একটি যৌগ A এর 6.75গ্রাম বিশেরষণ করে নিম্নোক্ত মৌলগুলো পাওয়া গেল।

মৌল	পরিমাণ
Н	0.45 MÖvg
С	2.7 MÖvg
0	3.6 MÖvg

- ক. এক মোল কার্বন ডাইঅক্সাইডের আয়তন কত?
- খ. $K_2Cr_2O_7$ যৌগের কেন্দ্রীয় পরমাণু Cr এর জারণ সংখ্যা নির্ণয় কর।
- গ. 'A' যৌগের শতকরা সংযুতি নির্ণয় কর।
- ঘ. যৌগটির আণবিক ভর 180 হলে 'গ' এর শতকরা সংযুতি ব্যবহার করে A যৌগটির নামকরণ নিশ্চিত কর।

- ক. এক মোল কার্বন ডাইঅক্সাইডের আয়তন 22.4 লিটার।
- K₂Cr₂O₇ যৌগটিতে K এর জারণ সংখ্যা +1 ও O এর জারণ খ. সংখ্যা -2। কেন্দ্রীয় মৌল Cr বিভিন্ন জারণ মান প্রদর্শন করে বলে এই যৌগে তার জারণ মান নির্দিষ্ট নয়।

ধরি, এই যৌগে Cr এর জারণ সংখ্যা n।

আমরা জানি, কোনো যৌগের মোট জারণ মান 0।

∴ K₂Cr₂O₇ যৌগের বেত্রে,

$$(+1) \times 2 + n \times 2 + (-2) \times 7 = 0$$

বা, 2 + 2n - 14 = 0

বা, 2n - 12 = 0

বা, 2n = 12

বা, n = $\frac{12}{2}$

অতএব, K₂Cr₂O₇ যৌগের কেন্দ্রীয় পরমাণু Cr এর জারণ সংখ্যা + 6। A যৌগের মোট ভর = 6.75 গ্রাম। উদ্দীপকে প্রদ**ত্ত** ছকে দেখা যায়, এতে বিদ্যমান H, C ও O মৌলগুলোর পরিমাণ যথাক্রমে 0.45 গ্রাম, 2.7 গ্রাম ও 3.6 গ্রাম।

$$\therefore$$
 H এর শতকরা সংযুতি $=\frac{0.45}{6.75}\times 100$
 $=6.67\%$
C এর শতকরা সংযুতি $=\frac{2.7}{6.75}\times 100$
 $=40\%$
O এর শতকরা সংযুতি $=\frac{3.6}{6.75}\times 100$
 $=53.33\%$

'গ' থেকে পাই A যৌগের উপাদান মৌলসমূহের শতকরা সংযুতি, H = 6.67%, C = 40% এবং O = 53.33%

বিষয়	Н	C	0	যৌগের স্থৃল সংক্তেত
মৌলের শতকরা সংযুতি	6.67	40	53.33	
মৌলের শতকরা সংযুতি আপেৰিক পারমাণবিক ভর	<u>6.67</u> 1	$\frac{40}{12}$	53.33 16	
	=6.67	= 3.33	= 3.33	CH_2O
যৌগে H, C ও O পরমাণু সংখ্যার অনুপাত	6.67 % 3.33 % 3.33=2 % 1 % 1 (পূর্ণ সংখ্যার অনুপাতের জন্য 3.33 দ্বারা ভাগ করে)।			

যৌগটির স্থৃল সংকেত CH2O।

আমরা জানি, যৌগের আণবিক সংকেত তার স্থূল সংকেতের সরল গুণিতক।

সুতরাং, CH2O স্থূল সংকেত বিশিষ্ট যৌগের আণবিক সংকেত (CH₂O)_n দেয়া আছে। যৌগটির আণবিক ভর 180।

최 180 = (12 + 2 + 16)n
최 180 = 30n
최 n =
$$\frac{180}{30}$$

∴ -6

সুতরাং, প্রদত্ত A যৌগটির আণবিক সংকেত (CH2O)6 $= C_6H_{12}O_6$

অতএব, প্রদ**ত্ত** যৌগটির নাম গরুকোজ।

প্রম্ - ২৯ > (i) H₂ + O₂ → H₂O

(ii) $CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$

- ক. অ্যানালার কী?
- খ. কপার গাঢ় সালফিউরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে কিন্তু লঘু সালফিউরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে না কেন– ব্যাখ্যা কর।



- গ. উদ্দীপকের i নং বিক্রিয়ায় 16 গ্রাম হাইড্রোজেন সাথে 32 গ্রাম অক্সিজেন মিশ্রিত করলে কত গ্রাম উৎপাদ পাওয়া যাবে তা নির্ণয় কর।
- ঘ. উদ্দীপকের ii নং বিক্রিয়া অনুসারে ৪০ গ্রাম চুনাপাথরকে উত্তপ্ত করে 39 গ্রাম CaO পাওয়া গেল। চুনাপাথরের বিশুদ্ধতার শতকরা পরিমাণ নির্ণয় কর।

১ ২৯নং প্রশ্রের উত্তর ১

- ক. যেকোনো যৌগের ৯৫.৫% বিশুদ্ধ পদার্থকে অ্যানালার বলে ।
- খ. গাঢ় H2SO4 এর জারণ ধর্ম আছে কিন্তু লঘু H2SO4 এর জারণ

গাঢ় $m H_2SO_4
ightarrow H_2O + SO_2 + [O]$ বিক্রিয়ায় উৎপন্ন জায়মান অক্সিজেন কপার এবং হাইড্রোজেন অপেৰা অন্য কম সক্রিয় ধাতুকে জারিত করে ধাতুর অক্সাইড উৎপন্ন করে। ধাতুর অক্সাইড এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে। তাই, কপার গাঢ় সালফিউরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে কিম্তু লঘু সালফিউরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে না।

উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়াটি হলো :

 $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$ এখানে, হাইড্রোজেনের পরিমাণ = 16 গ্রাম অক্সিজেনের পরিমাণ = 32 গ্রাম আমরা জানি,

1 মোল H₂ = 2 গ্রাম হাইড্রোজেন

1 মোল O₂ = 32 গ্রাম অক্সিজেন

বিক্রিয়ায় H_2 এর পরিমাণ $= \frac{16 গ্রাম}{2 গ্রাম} = 8 মোল$

বিক্রিয়ায় O_2 এর পরিমাণ = $\frac{32 \text{ গ্রাম}}{32 \text{ গ্রাম}} = 1$ মোল

কিন্তু 1 মোল O_2 কেবল 2 মোল H_2 এর সাথে বিক্রিয়া করে। অতএব, O2 এখানে লিমিটিং বিক্রিয়ক।

1 মোল অক্সিজেন অণু হতে এই বিক্রিয়ায় 2 মোল পানি উৎপন্ন হয়। 2 মোল পানি = 2 × 18 গ্রাম [1 মোল পানি = 18 গ্রাম] = 36 গ্রাম।

∴ 32 গ্রাম অক্সিজেন অণু হতে উৎপন্ন হয় 36 গ্রাম পানি অতএব, উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়ায় 16 গ্রাম হাইড্রোজেনের সাথে 32 গ্রাম অক্সিজেন মিশ্রিত করলে 36 গ্রাম উৎপাদ পাওয়া যাবে।

উদ্দীপকের (ii) নং বিক্রিয়াটি হলো :

 $CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$ 1 মোল CaCO₃ = (40 + 12 + 3 × 16) গ্রাম CaCO₃ = 100 গ্রাম CaCO3 1 মোল CaO = (40 + 16) গ্রাম CaO

= 56 গ্রাম CaO প্রদন্ত বিক্রিয়ায় 1 মোল CaO উৎপন্ন করতে 1 মোল CaCO3 এর প্রয়োজন হয়।

∴ 56 গ্রাম CaO উৎপন্ন করতে প্রয়োজন 100 গ্রাম CaCO3

 \therefore 1 গ্রাম CaO উৎপন্ন করতে প্রয়োজন $\frac{100}{56}$ গ্রাম CaCO $_3$

 \therefore 39 গ্রাম CaO উৎপল্ল করতে প্রয়োজন $\frac{100 \times 39}{56}$ গ্রাম CaCO $_3$

অতএব, চুনাপাথরের বিশৃন্দতার পরিমাণ = $\frac{69.64}{80} \times 100\% = 87.05\%$

প্রশ্ন 🗕৩০ 🕨 নিচের উদ্দীপকটি পড়ে সংশিরফ প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও

- একটি যৌগকে বিশেৱষণ করে 75.94% কার্বন, 6.33% হাইড্রোজেন ও 17-72% নাইট্রোজেন পাওয়া গেল। এর বাষ্প ঘনত্ব
- দুটি বোতলের একটি 250ml Na₂CO₃ দ্রবণে 10·6 gm Na₂CO₃ দ্রবীভূত আছে। অপর একটি বোতলে একই আয়তনে 9.8gm H₂SO₄ দ্ৰবীভূত আছে।



- ক. মোল কাকে বলে?
- খ. স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেতের ২টি পার্থক্য *লে*খ। ২
- গ. (i)নং উদ্দীপকে উলিরখিত যৌগের আণবিক সংকেত

নির্ণয় কর।

ঘ. (ii)নং উদ্দীপকের উলিরখিত দ্রবণ দুটির ঘনমাত্রা সমান কিনা তার গাণিতিক যুক্তি দাও।

১ ৫০ ০০ প্রশ্রের উত্তর ১ ৫

- ক. কোনো রাসায়নিক পদার্থের যে পরিমাণে অ্যান্ডোগেড্রো সংখ্যক অর্থাৎ 6.02×10^{23} টি অণু–পরমাণু বা আয়ন থাকে, তাকে পদার্থের মোল বলে।
- খ. স্থাল সংকেত ও আণবিক সংকেতের ২টি পার্থক্য নিম্নে উলেরখ করা হলো :

স্থূল সংকেত	আণবিক সংকেত		
১. স্থূল সংকেত কোনো যৌগের	১. আণবিক সংকেত পদার্থের		
১টি অণুতে অবস্থিত বিভিন্ন	পরমাণুসমূহের প্রকৃত সংখ্যা		
মৌলের পরমাণুর সংখ্যার	প্রকাশ করে। যেমন:		
সরল অনুপাত বোঝায়।	অ্যাসিটিলিনের আণবিক		
যেমন: অ্যাসিটিলিনের	সংকেত C ₂ H ₂ ।		
(C2H2) স্থুল সংকেত CH।			
২. কী কী মৌল দারা যৌগ	২. আণবিক সংকেত যৌগের		
গঠিত হয়, তা স্থূল	আণবিক গঠন প্রকাশ করে।		
সংকেতে প্রকাশ পায়।			

গ. (i) নং উদ্দীপকে প্রদন্ত যৌগের শতকরা সংযুক্তি : C=75.94% H=6.33%

H = 6.33%N = 17.72%

মৌলের শতকরা পরিমাণকে নিজ নিজ পারমাণবিক ভর দারা ভাগ করে পাওয়া যায়—

$$C = \frac{75.94}{12} = 6.33$$

$$H = \frac{6.33}{1} = 6.33$$

$$N = \frac{17.72}{14} = 1.266$$

সর্বনিম্ন ভাগফল 1.266 দারা অনুপাতগুলোকে ভাগ করলে পাওয়া যায়—

$$C = \frac{6.33}{1.266} = 5$$

$$H = \frac{6.33}{1.266} = 5$$

$$N = \frac{1.266}{1.266} = 1$$

সুতরাং যৌগটিতে C: H: N = 5:5:1

- ∴ যৌগটির স্থূল সংকেত = C5H5N
- দেয়া আছে, যৌগটির বাষ্পঘনত্ব = 39.5
- ∴ আণবিক ভর = (2 × 39·5) = 79

মনে করি, যৌগটির আণবিক সংকেত = (C5H5N)n

প্রশানুসারে, $(12 \times 5 + 1 \times 5 + 14) \times n = 79$

বা, 79n = 79

বা, n = 1

- \therefore যৌগটির আণবিক সংকেত $= C_5H_5N$ ।
- $\begin{tabular}{ll} $\bf I$ mol Na_2CO_3 = $(2\times23+1\times12+3\times16)$ = $106g$ \\ 1 mol H_2SO_4 = $(1\times2+1\times32+4\times16)$ = $98g$ \\ \end{tabular}$

১ম বোতলের বেত্রে:

1000ml দ্রবর্ণে 106g Na₂CO₃ দ্রবীভূত থাকলে ঘনমাত্রা = 1M.

- বা, 1ml দ্রবণে 106g Na₂CO₃ দ্রবীভূত থাকলে ঘনমাত্রা = 1000M
- বা, $1 \mathrm{ml}$ দুবণে $1 \mathrm{g} \ \mathrm{Na}_2 \mathrm{CO}_3$ দুবীভূত থাকলে ঘনমাত্রা $= \frac{1000}{106} \, \mathrm{M}$
- বা, 250 ml দ্রবণে 1g Na₂CO₃ দ্রবীভূত থাকলে ঘনমাত্রা

$$=\frac{1000}{106\times250}\,M$$

বা, 250 ml দ্রবণে 10·6 Na₂CO₃ দ্রবীভূত থাকলে ঘনমাত্রা

$$= \frac{1000 \times 10.6}{106 \times 250} \, M = 0.4 \, M$$

২য় বোতলের বেত্রে:

1000ml দ্রবণে 98g H₂SO₄ দ্রবীভূত থাকলে ঘনমাত্রা = 1M বা, 1ml দ্রবণে 98g H₂SO₄ দ্রবীভূত থাকলে ঘনমাত্রা = 1000M

বা, $1 ext{ml}$ দুবণে $1 ext{g}$ $ext{H}_2 ext{SO}_4$ দুবীভূত থাকলে ঘনমাত্রা $= \frac{1000}{98} ext{ M}$

বা, 250 ml দ্রবণে 1g H₂SO₄ দ্রবীভূত থাকলে ঘনমাত্রা

$$=\frac{1000}{98\times250}\,M$$

বা, 250 ml দ্রবণে 9.8g H₂SO₄ দ্রবীভূত থাকলে ঘনমাত্রা

$$= \frac{1000 \times 9.8}{98 \times 250} \,\mathrm{M} = 0.4 \,\mathrm{M}$$

অর্থাৎ, ১ম বোতলের ঘনমাত্রা = ২য় বোতলের ঘনমাত্রা। অতএব, (ii) নং উদ্দীপকে উলিরখিত দ্রবণ দুটির ঘনমাত্রা সমান।

প্রমু –৩১
খাদ্য লবণ তৈরি করার জন্য 26.5g সোডিয়াম কার্বনেটের সাথে 36.5g হাইড্রোক্লোরিক এসিডের বিক্রিয়া করানো হলো।

- ক. পটাসিয়াম পারম্যাজানেটে ম্যাজানিজের জারণ সংখ্যা নির্ণয় কর।
- খ. ইলেকট্রন বিন্যাস দেখিয়ে ফসফরাসের পরিবর্তনশীল যোজ্যতা ব্যাখ্যা কর।
- গ. সমতাবিধানসহ উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সম্পন্ন কর। বিক্রিয়ায় কত গ্রাম খাদ্য লবণ তৈরি হবে এবং কোন বিক্রিয়কের কতটুকু অবশিষ্ট থাকবে নির্ণয় কর।
- ঘ. উক্ত বিক্রিয়ায় প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে কত লিটার কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হবে? সম আয়তনের কার্বন ডাইঅক্সাইড পেতে কত গ্রাম চুনাপাথর পোড়াতে হবে?

১ ৩১নং প্রশ্নের উত্তর ১

- ক. পটাশিয়াম পারম্যাজ্ঞানেটের ম্যাজ্ঞানিজের জারণ সংখ্যা +7.
- খ. ফসফরাস পরিবর্তনশীল যোজ্যতা প্রদর্শন করে। যেমন : PCl₃ ও PCl₅ এ ফসফরাসের যোজনী যথাক্রমে 3 ও 5। ইলেকট্রন বিন্যাসের মাধ্যমে তা দেখানো হলো :

$$_{15}P \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p_x^1 3p_y^1 3p_z^1$$

 $_{15}P^* \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p_x^1 3p_y^1 3p_z^1 3d^1$

অর্থাৎ, স্বাভাবিক অবস্থায় ফসফরাসের যোজ্যতা 3, কিম্তু উত্তেজিত অবস্থায় ফসফরাসের যোজ্যতা 5 হয়।

া. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটির সমতাবিধান নিমুরূ প হবে–

 $Na_2CO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(s)$

 Na_2CO_3 এর আণবিক ভর = $23 \times 2 + 12 + 3 \times 16$

$$= 106$$

NaCl " " = 23 + 35.5 = 58.5

বিক্ৰিয়া হতে,

106 গ্রাম Na₂CO₃ বিক্রিয়া করে উৎপন্ন করে 117 গ্রাম NaCl

∴ 1 " " " "
$$=\frac{117}{106}$$
 " " $=\frac{117 \times 26.5}{106}$ " " $=\frac{29.25 \text{ 2N}}{106}$

সুতরাং, বিক্রিয়ায় 29.25 গ্রাম খাদ্য লবণ তৈরি হবে। আবার,

বিক্রিয়া থেকে পাই,

106 গ্রাম Na₂CO₃ বিক্রিয়া করে 73 গ্রাম HCI এর সাথে

∴ 1 " " =
$$\frac{73}{106}$$
 " " " "
∴ 26.5 " " " = $\frac{73 \times 26.5}{106}$ " " " " " = 18.25 의자 HCl

যেহেতু, বিক্রিয়ায় 26.5 গ্রাম ${
m Na_2CO_3}$ এর সাথে 18.25 গ্রাম HCl বিক্রিয়া করে, সেহেতু বিক্রিয়ায় HCl অবশিষ্ট থাকবে। অতএব, অবশিষ্ট HCl এর পরিমাণ = (36.5 – 18.25) গ্রাম = 18.25 গ্রাম

ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি নিমুর প:

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

$$Na_2CO_3$$
 এর আণবিক ভর $= 23 \times 2 + 12 + 3 \times 16$

= 106 গ্রাম

$$CO_2$$
 এর আণবিক ভর $= 12 + 32 = 44$ গ্রাম

= 1 মোল

= 22.4 লিটার

উপরের শর্তানুসারে,

106 গ্রাম Na₂CO₃, HCl এর সাথে বিক্রিয়া করে S.T.P তে 22.4 লিটার CO₂ উৎপন্ন করে

$$\therefore$$
 1 গ্রাম Na_2CO_3 , HCl এর সাথে বিক্রিয়া করে $=\frac{22.4}{106}$ শিটার

$$\therefore$$
 26.5 গ্রাম Na₂CO₃, HCl এর সাথে বিক্রিয়া করে = $\frac{22.4\times26.5}{106}$

= 5.6 লিটার CO2 উৎপন্ন করে।

অতএব, বিক্রিয়ায় 5.6 লিটার CO₂ উৎপন্ন হবে। চুনাপাথরের অর্থাৎ, CaCO₃ এর দহন বিক্রিয়া নিমুর্ প− CaCO₃ ——→ CaO + CO₂

 CO_2 এর আণবিক ভর = 12 + 32 = 44 গ্রাম = 1 মোল

CaCO₃ এর আণবিক ভর = 40 + 12 + 48 = 100 গ্রাম

= 1 মোল

= 22.4 লিটার

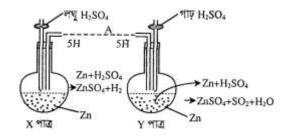
উৎপন্ন ${
m CO}_2$ এর পরিমাণ = 5.6 লিটার উপরের বিক্রিয়া হতে, S.T.P তে,

22.4 লিটার CO2 পেতে CaCO3 পোড়াতে হয় 100 গ্রাম

∴ 1 " " " =
$$\frac{100}{22.4}$$
 " ∴ 5.6 " " " " = $\frac{100 \times 5.6}{22.4}$ " = 25 औম

অতএব, 25 গ্রাম চুনাপাথর (CaCO3) পোড়াতে হবে।

প্রশ্ন –৩২ ১



- ক. সংশেরষণ বিক্রিয়া কাকে বলে?
- খ. NaCl এর গলনাজ্ঞ্ক এবং স্ফুটনাজ্ঞ্ক ভিন্ন কেন?

١

•

8

- গ. উদ্দীপকের Y পাত্রে উৎপন্ন গ্যাসের 1gm পদার্থে কতটি অণু বিদ্যমান ? নির্ণয় করে দেখাও।
- ঘ. কোন পাত্রের গ্যাস আগে "A" চিহ্নিত বিন্দুতে পৌছাবে? যুক্তিসহ কারণ বিশেরষণ কর।

১৫ ৩২নং প্রশ্রের উত্তর ১৫

- ক. যে বিক্রিয়ায় দুই বা ততোধিক মৌলিক পদার্থ যুক্ত হয়ে নতুন যৌগ উৎপন্ন করে, তাকে সংশেরষণ বিক্রিয়া বলে।
- খ. NaCl একটি আয়নিক যৌগ, যা ভৌত অবস্থায় কঠিন পদার্থ।
 এতে প্রতিটি Na⁺ আয়ন তার বিপরীতধর্মী আধান বিশিষ্ট Cl⁻
 আয়নদারা চতুর্দিকে পরিবেফিত থেকে এক বিশেষ ধরনের জালিকা
 তৈরি করে। ফলে একে গলাতে অনেক তাপ প্রয়োগ করতে হয়।
 আবার বাষ্পীভূত করতে হলে বিপরীত আধানযুক্ত আয়নের আকর্ষণ
 পুরোপুরি মুক্ত করতে হয়, ফলে আরো বেশি তাপ প্রয়োগ করতে
 হয়। এ কারণেই NaCl এর গলনাংক ও স্ফুটনাংক ভিন্ন হয়।
 NaCl এর গলনাংক 801°C এবং স্ফুটনাংক 1465°C।
- গ. উদ্দীপকের Y পাত্রে সংঘটিত বিক্রিয়াটি নিমুরূ প :

 $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + SO_2\left(g\right) + H_2O$

অর্থাৎ Y পাত্রে উৎপন্ন গ্যাসটি হলো— SO2।

 SO_2 এর আণবিক ভর $= 32 + 2 \times 16$

= 64

 SO_2 এর $1~\mathrm{mol}$ এ অণুর সংখ্যা $=6.02 \times 10^{23}$ টি সূতরাং,

 $64 {
m gm~SO_2}$ এ বিদ্যমান জণুর সংখ্যা $= 6.02 imes 10^{23}$ টি $\therefore \ 1 {
m gm~"~"~"~} = \frac{6.02 imes 10^{23}}{64}$ টি

$$= 9.4 \times 10^{21}$$
 b

সুতরাং, $1 \mathrm{gm} \; \mathrm{SO}_2$ গ্যাসে $9.4 \times 10^{21} \,$ টি অণু বিদ্যমান।

ঘ. উদ্দীপকে X ও Y পাত্রে সংঘটিত বিক্রিয়া দুটি যথাক্রমে নিম্নে লেখা হলো :

- (i) $Zn + H_2SO_4 \rightarrow H_2(g) + ZnSO_4(g)$ (X পারে)
- (ii) $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + SO_2(aq) + H_2O$ (Y शिंख)

সুতরাং X ও Y পাত্রে উৎপন্ন গ্যাস দুটি হলো যথাক্রমে H_2 ও SO_2 ।

উৎপন্ন H2 এর ভর 2 এবং SO2 এর ভর 64। SO2, H2 এর তুলনায় অধিক ভারী হওয়ায় ${
m H_2}$ এর ব্যাপন ${
m SO_2}$ এর তুলনায় আগে হবে। সুতরাং, A চিহ্নিত স্থানে H_2 , SO_2 এর আগে পৌছবে।

প্রশ্ন –৩৩ 🕨





250 ml 0.1M NaOH 250 ml 0.1M Na₂CO₃

- ক. লিমিটিং বিক্রিয়ক কী?
- খ. $\operatorname{Cr}_2\operatorname{O}_7^{2-}$ একটি যৌগমূলক-ব্যাখা কর।
- গ. ২নং দ্রবণটি কীভাবে তৈরি করবে?
- ঘ. কোন পাত্রে অণুসংখ্যা বেশি বিশেরষণ কর।

১५ ৩৩নং প্রশ্রের উত্তর ১५

- ক. বিক্রিয়ার সময় একাধিক বিক্রিয়কের মধ্যে যে বিক্রিয়ক অবশিষ্ট থাকে না তাকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে।
- খ. $\operatorname{Cr}_2\operatorname{O}_7^{2-}$ বা ডাই ক্রোমেটকে যৌগমূলক বলা হয় কেননা বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণের সময় ক্রোমিয়ামের দুটি পরমাণু ও অক্সিজেনের সাতটি পরমাণু একত্রে সংযুক্ত হয়ে একটি গ্রবপ গঠন করে এবং রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অপরিবর্তিত থেকে একটি মাত্র পরমাণুর ন্যায় আচরণ
- গ. ২নং দ্রবণটি হলো 250ml 0.1M Na₂CO₃ Na2CO3 এর গ্রাম আণবিক ভর

$$= (23 \times 2 + 12 \times 1 + 16 \times 3)g$$

= (46 + 12 + 48)g
= 106g

আয়তন = 250ml

= 0.2501

সুতরাং, 0.250 লিটার 0.1M মোলার ঘনমাত্রার Na₂CO₃ দ্রবণ প্রস্তুত করার জন্য উপযুক্ত আয়তনের পাত্রে 0.250×0.1 মোল বা 0.0250 × 0.1 × 106 গ্রাম Na₂CO₃ বা 2.65 গ্রাম Na₂CO₃ নিক্তির সাহায্যে মেপে 0.250 লিটার পাত্রে দ্রবণ প্রস্তুত করলে 250ml 0.1M Na₂CO₃ দ্রবণ প্রস্তুত হবে। এভাবে ২নং দ্রবণটি তৈরি

ঘ. উদ্দীপকের দুটি পাত্রের আয়তন = 250ml

= 0.250L

(i) নং পাত্রে মোল সংখ্যা $= 0.250 \times 0.1$

= 0.025

(ii) নং পাত্রে মোল সংখ্যা = 0.250 × 0.1 =0.025

অর্থাৎ দুটি পাত্রেই মোল সংখ্যা সমান।

আমরা জানি, যে কোনো বস্তুর এক মোল আয়তনে অ্যাভোগেড্রো সংখ্যার সমপরিমাণ অণু থাকে।

সুতরাং, কোনো পাত্রেই অণু সংখ্যা বেশি নয়। উভয় পাত্রেই অণুর সংখ্যা সমান।

প্র**ম্ল –৩৪ >** পরীৰাগারে একটি বিকারে 10 গ্রাম চুনাপাথর নেওয়া হলো। তাতে 100 ঘন সে.মি. 5 মোল/লিটার ঘনমাত্রায় HCl দ্রবণ যোগ করা হলো। এতে উভয় যৌগের মধ্যে বিক্রিয়া ঘটল।



- ক. বরু–ভিট্রিওলের সংকেত কী?
- খ. একই গ্রবপে যতই নিচের দিকে যাওয়া যায় পরমাণুর আকারের কী পরিবর্তন দেখা যায় তা ব্যাখ্যা কর।
- গ. বিক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন গ্যাসের পরিমাণ নির্ণয় কর।
- ঘ. বিক্রিয়া শেষে উদ্দীপকে কোনো উৎপাদন লিমিটিং বিক্রিয়ক থাকবে কি? উত্তরের পৰে যুক্তি দাও।

১ ৩৪নং প্রশ্রের উত্তর ১

- ক. বরু–ভিট্রিওলের সংকেত হলো CuSO4.5H2O।
- একই গ্রবপে যতই নিচের দিকে যাওয়া যায় পরমাণুর আকার ততই বৃদ্ধি পায়। কারণ, একই গ্রবপের নিচের দিকে গেলে পর্যায় সংখ্যা বৃদ্ধি পায়। অর্থাৎ, একটি করে নতুন শক্তিস্তর বাড়তে থাকে। এই নতুন শক্তিস্তরের বৃদ্ধির কারণে একই গ্রবপের নিচের দিকে গেলে পরমাণুর পারমাণবিক আকার বৃদ্ধি পায়।
- উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি নিমুর প:

 $CaCO_3$ (s) + 2HCl (g) \longrightarrow $CaCl_2$ (aq) + H_2O (l) + CO_2

অর্থাৎ, CaCO3 এর মধ্যে HCl দ্রবণ যোগ করলে CaCl2, H2O ও CO2 গ্যাস পাওয়া যায়।

CO2 গ্যাসের পরিমাণ হিসাব :

 $CaCO_3$ এর গ্রাম আণবিক ভর = $40 + 12 + 16 \times 3 = 100$ গ্রাম

 $CO_2(g)$ এর গ্রাম আণবিক ভর = $12 + 16 \times 2 = 44$ গ্রাম

= 1 Aim

যেকোনো গ্যাসের 1 mole এর অর্থাৎ মোলার আয়তন 22.4 লিটার। উপরের শর্তানুসারে,

S.T.P. で,

100 গ্রাম CaCO3 উৎপন্ন করে 22.4 লিটার CO2 গ্যাস

$$\therefore 1$$
 " " = $\frac{22.4}{100}$ " " "
 $\therefore 10$ " " " = $\frac{22.4 \times 10}{100}$ " " " = 2.24 শিটার

সুতরাং, বিক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন গ্যাসের পরিমাণ 2.24 লিটার।

কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়া শেষ হবার পর বিক্রিয়ায় ব্যবহৃত যে বিক্রিয়কটি আর অবশিষ্ট থাকে না, তাকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে। উদ্দীপকে বিদ্যমান বিক্রিয়াটির সমীকরণ:

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$
-----(i)

উদ্দীপকে, 10g CaCO3 এর সাথে 100cm³ 5molL⁻¹ HCl যোগ করা হয়েছে।

 $CaCO_3$ এর আণবিক ভর = 40 + 12 + 48 = 100

HCI এর আণবিক ভর = 1 + 35.5 = 36.5

 $10 \mathrm{g \; CaCO_3}$ এর মোল সংখ্যা $= \frac{10}{100} = 0.1$ মোল।

100cm³ 5molL⁻¹ HCl 전적이= 100 × 10⁻³ L 5molL⁻¹HCl

 $=500 \times 10^{-3} \text{ molHCl}$

= 0.5 molHCl

 $rac{ ext{HCl এর মোল সংখ্যা}}{ ext{CaCO}_3$ এর মোল সংখ্যা $=rac{0.5}{0.1}$ মোল

•

8

উপরের (i) নং সমীকরণ অনুযায়ী $CaCO_3$ ও HCl এর মোল সংখ্যার অনুপাত $= \dfrac{HCl$ এর মোল সংখ্যা $= \dfrac{2}{1}$

সংশিরফ বিক্রিয়ায় HCl এর পরিমাণ প্রয়োজনের তুলনার 5/2 গুণ বা 2.5 গুণ বেশি, অর্থাৎ বিক্রিয়ায় CaCO3 সম্পূর্ণরূ পে বিক্রিয়া করেছে অর্থাৎ মিশ্রণে কোনো CaCO3 বিক্রিয়ক হিসেবে অবশিফ নেই, তাই উদ্দীপকে বিদ্যমান CaCO3 লিমিটিং বিক্রিয়ক হবে।

প্রশ্ন –৩৫ > নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

প্রতি একক আয়তন দ্রবণে বিভিন্ন পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকলে দ্রবণের ঘনমাত্রা বিভিন্ন হয়। দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের বিভিন্ন রীতি রয়েছে। মোলারিটি দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের একটি রীতি।

- ক. উৎপাদ কী?
- খ. মোল ও মোলার আয়তন বলতে কী বুঝ?
- গ. 0.5 লিটার 0.25 M NaOH দ্রবণ তৈরিতে কী পরিমাণ NaOH দ্রবীভূত থাকে?
- ঘ. তুমি কীভাবে 2 লিটার 0·1M তুঁতের দ্রবণ প্রস্তুত করবে?

১ ৫ ৩৫নং প্রশ্নের উত্তর ১ ৫

- ক. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় যেসকল পদার্থ উৎপন্ন হয় তাদেরকে উৎপাদ বলে।
- খ. কোনো মৌল বা যৌগের পারমাণবিক ভর বা আণবিক ভরকে গ্রামে প্রকাশ করলে তাকে ওই মৌল বা যৌগের মোল বলে। যেমন— 28 গ্রাম ভরের নাইট্রোজেনকে এক মোল নাইট্রোজেন বলে। নির্দিষ্ট তাপমাত্রা ও চাপে, এক মোল পরিমাণ পদার্থের আয়তনকে গ্যাসটির মোলার আয়তন বলে। প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে সব গ্যাসের মোলার আয়তন 22.4 লিটার।
- গ. 1 লিটার আয়তনের 1 মোলার দ্রবণের জন্য দ্রব প্রয়োজন =1 মোল 0.5 " 0.25 " " " " $=0.5 \times 0.25$ মোল

NaOH এর আণবিক ভর = 23 + 16 + 1 = 40

∴ 1 মৌল NaOH = 40 গ্রাম NaOH

∴ 0.5 লিটার 0.25M NaOH দ্রবণ তৈরিতে NaOH লাগে

 $= 0.5 \times 0.25 \times 40$ গ্রাম

– 5 গ্রাম

অতএব, 5 গ্রাম NaOH দ্রবীভূত থাকে।

- ঘ. তুঁতের রাসায়নিক সংকেত = CuSO₄⋅5H₂O
 - ∴ তুঁতের আণবিক ভর

 $= \{63.5 + 32 + (16 \times 4)\} + 5(1 \times 2 + 16)$

 $= (95.5 + 64) + 5 \times 18$

= 159.5 + 90 = 249.5

1 লিটার আয়তনের মোলার দ্রবণে তুঁতে প্রয়োজন হয় 1 মোল

2 লিটার আয়তনের 0.1 M মোলার দ্রবণে তুঁতে প্রয়োজন হয়

 $= 2 \times 0.1$ মৌল

আবার, 1 মোল CuSO₄.5H₂O = 249.5 gm

∴ 2 × 0.1 মৌল " = 0.1 × 2 × 249.5 gm

=49.9 gm

2 লিটার পাত্রে 49.9 gm CuSO4.5H2O তুঁত নিয়ে 2 লিটার 0.1 M তুঁতের দ্রবণ প্রস্তুত করা যাবে।

প্রম্ন –৩৬ > জনৈক রসায়ন বিজ্ঞানের শিৰক তাঁর এক ছাত্রকে কয়েকটি রাসায়নিক বিক্রিয়া লিখতে বললেন। সে কয়েকটি বিক্রিয়া লিখল—

(i) Na + Cl₂ \rightarrow NaCl

(ii) $Al_2O_3 + HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2O$

(iii) Al +HCl \rightarrow AlCl₃ + H₂

ক. একমুখী বিক্রিয়া কাকে বলে?

খ. যোজনী ও জারণ সংখ্যা এক নয় কেন? ব্যাখ্যা কর।

গ. (ii) ও (iii) কে কীভাবে সমতা সাধন করবে, লেখ।

২

ঘ. (i) নং বিক্রিয়ায় জারণ বিজারণ এক সাথে সংঘটিত

হয়— বিশেরষণ কর।

১ ৩৬নং প্রশ্রের উত্তর ১ ।

- ক. যে বিক্রিয়ায় উৎপন্ন পদার্থসমূহ বিক্রিয়া করে পুনরায় বিক্রিয়কে
 পরিণত হয় না, তাকে একমুখী বিক্রিয়া বলে।
- খ. যোজনী ও জারণসংখ্যাকে আপাতদৃষ্টিতে এক মনে হলেও প্রকৃতপ্রে এক নয়।

যোজনী হলো কোনো মৌলের অন্য মৌলের সাথে যুক্ত হওয়ার ৰমতা। যৌগ গঠনের সময় কোনো মৌল যত সংখ্যক ইলেকট্রন বর্জন করে ধনাত্মক আয়ন উৎপন্ন করে অথবা যত সংখ্যক ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋণাত্মক আয়ন উৎপন্ন করে তাকে মৌলের জারণ সংখ্যা বলে। নিরপেৰ বা মুক্ত অবস্থায় মৌলের যোজনী 1,2,3,4 ইত্যাদি হয়ে থাকে কিন্তু জারণ সংখ্যা শূন্য (0) ধরা হয়। এসব কারণেই যোজনী ও জারণ সংখ্যা এক নয়।

গ. এখানে, (ii) নং বিক্রিয়ায় অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড হাইড্রোক্লোরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড ও পানি উৎপন্ন করে।

Al2O3(s) + HCl(aq) — AlCl3(s) + H2O(1)
অ্যালুমিনিয়ামের পরমাণু সংখ্যা সমান করার জন্য উৎপাদ AlCl3 –
এর সাথে 2 ঘারা, ক্লোরিনের পরমাণু সংখ্যা সমান করার জন্য
বিক্রিয়ক HCl-এর সাথে 6 ঘারা এবং হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের
পরমাণু সংখ্যা সমান করার জন্য উৎপাদ H2O এর সাথে 3 ঘারা
গুণন করা হয়। বিক্রিয়ার সমতাকৃত সমীকরণ নিমুর প:

 $Al_2O_{3(s)} + 6HCl(aq) \longrightarrow 2AlCl_{3(s)} + 3H_2O_{(l)}$

(iii) নং বিক্রিয়ায় অ্যালুমিনিয়াম ধাতু হাইড্রোক্রোরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড ও হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন করে।

 $Al_{(s)} + HCl(aq) \longrightarrow AlCl_3(s) + H_2(g)$

এই বিক্রিয়া সমতাকরণে প্রথমে ক্লোরিন পরমাণু সংখ্যা সমতার জন্য বিক্রিয়ক HCl-এর সাথে 6 দ্বারা গুণন করা হয়। এতে অন্যান্য মৌলের পরমাণু সমান হয়। বিক্রিয়ার সমতাকৃত সমীকরণ নিমুরু প:

 $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

অতএব, (ii) ও (iii) কে সমতা সাধন করা হলো।

ঘ. (i) নং বিক্রিয়াটি **হলো**

 $Na + Cl_2 \longrightarrow NaCl$

এ বিক্রিয়ায় জারণ ও বিজারণ এক সাথে সংঘটিত হয়েছে। আধুনিক সংজ্ঞানুযায়ী, যে বিক্রিয়ায় কোনো রাসায়নিক সন্তা (অণু, পরমাণু, মূলক বা আয়ন) ইলেকট্রন প্রদান করে, তাকে জারণ এবং

৩

8

যে বিক্রিয়ায় কোনো রাসায়নিক সন্তা ইলেকট্রন গ্রহণ করে তাকে বিজারণ বলা হয়। যেমন : সোডিয়াম ও ক্লোরিনের বিক্রিয়ায় সোডিয়াম ক্লোরাইড উৎপন্ন হয়।

$$2Na + Cl_2 = 2NaCl$$

এ বিক্রিয়ায় সোডিয়াম পরমাণুর সাথে তড়িৎ ঋণাত্মক ক্লোরিন সংযুক্ত হয়েছে; সুতরাং সোডিয়ামের জারণ সংঘটিত হয়েছে। আবার ক্লোরিনের সাথে তড়িৎ ধনাত্মক সোডিয়াম সংযুক্ত হওয়ায় ক্লোরিনের বিজারণ হয়েছে। অপরদিকে, রাসায়নিক বন্দনের ইলেকট্রনীয় তত্ত্ব মতে সোডিয়াম পরমাণু একটি ইলেকট্রন দান করেছে এবং ক্লোরিন পরমাণু সেটিকে গ্রহণ করেছে। এ দুটো বক্তব্যকে একত্রিত করলে জারণ বিজারণের আধুনিক সংজ্ঞা বুঝা যায়।

$$Cl_2 \rightarrow 2Cl$$

 $Na \to Na^+ + e^-$ (ইলেকট্রন দান বা জারণ) ————— (২) $Cl + e^- \to Cl^-$ (ইলেকট্রন গ্রহণ বা বিজারণ)————— (৩) উপরের ২য় ও ৩য় সমীকরণকে ২ দ্বারা গুণ করার পর ১নং সমীকরণের সাথে যোগ করার পর পাওয়া যায়।

$$2Na + Cl_2 = 2Na^{\dagger}Cl^{-} \triangleleft 2NaCl$$

প্রশ্ন –৩৭ > 0.4764 গ্রাম আয়রন অক্সাইডকে কার্বন মনোক্সাইড দারা বিজারিত করায় 0.3450 গ্রাম আয়রন উৎপন্ন হলো।

- ক. ব্যাকেলাইট কী?
- খ. ফরমালডিহাইড কীভাবে মৃতদেহ সংরৰণ করে— ব্যাখ্যা কর।
- গ. উদ্দীপকের অক্সাইডটির স্থূল সংকেত নির্ণয় কর।
- ঘ. টাংস্টেন আকরিক থেকে টাংস্টেন নিম্কাশনের বেত্রে আয়রনের ন্যায় কার্বন মনোক্সাইড বা কোক ব্যবহার করা যায় কি–না–সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর।

১ ৩৭নং প্রশ্নের উত্তর ১

- ক. ব্যাকেলাইট একটি থার্মোসেটিং পরাস্টিক।
- খ. মৃতদেহ সংরবণে ফরমালডিহাইড এর 40% জলীয় দ্রবণ ব্যবহার করা হয় যা মূলত ফরমালিন নামে পরিচিত। এটি ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক নাশক হিসেবে অত্যন্ত কার্যকর, ফরমালডিহাইড প্রোটিন বা DNA এর নাইট্রোজেনের সাথে $H_2C \equiv NH$ -লিংকেজ সৃষ্টি করে টিস্যুকে ফিক্স করে বা সংরবণ করে। ফলে মৃতদেহে পচন ধরে না।
- গ. উদ্দীপকের তথ্য থেকে,

আয়রন অক্সাইড = 0.4764 gm

আয়রন = 0.3450 gm

সুতরাং, 0.4764 gm আয়রন অক্সাইডে আয়রনের শতকরা সংযুতি

$$= \frac{0.3450 \times 100}{0.4764}$$
$$= 72.42\%$$

সুতরাং, অক্সিজেনের পরিমাণ = (100 – 72.42)%

= 27.58%

অতএব, আয়রন অক্সাইডের শতকরা সংযুতি,

Fe = 72.42%, O = 27.58% আমরা জানি,

মৌলের পরমাণুর মোল সংখ্যা = শতকরা সংযুতি পারমাণবিক ভর

সুতরাং, Fe-এর মোল সংখ্যা
$$= \frac{72.42}{55.85}$$
 $= 1.30$ O " " " $= \frac{27.58}{16}$ $= 1.72$

প্রাপ্ত ভাগফলসমূহকে ক্ষুদ্রতম সংখ্যা 1.30 দ্বারা ভাগ করি।

$$Fe$$
-এর পরমাণুর সংখ্যা $= \frac{1.30}{1.30}$ $= 1$ $= \frac{1.72}{1.30} = 1.33 \approx 1.5$ (প্রায়)

পরমাণু সংখ্যা ভগ্নাংশ হতে পারে না। তাই $1\times 2=2$ ও $1.5\times 2=3$ সুতরাং আয়রন অক্সাইডের সংকেত = Fe_2O_3

ঘ. আয়রনের আকরিক থেকে আয়রন নিম্কাশনে কার্বন বা কার্বন মনোক্সাইড বিজারক রূ পে ব্যবহৃত হয়। কার্বন বা কার্বন মনোক্সাইড আয়রনকে বিজারিত করে। নিম্নে বিক্রিয়াসমূহ দেয়া হলো:

প্রথমে কোক পুড়ে কার্বন ডাইঅক্সাইড এবং পরে কার্বন ডাইঅক্সাইড লোহিত তপ্ত কোকের সাথে বিক্রিয়ায় কার্বন মনোঅক্সাইডে পরিণত হয়।

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

 $CO_2 + C \longrightarrow 2CO$

এই CO, আয়রন অক্সাইডকে বিজারিত করে ধাতব লোহাতে পরিণত করে।

$$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$$

প্রশ্ন –৩৮১ কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন দারা গঠিত যৌগ গরুকোজ।
ক. লিমিটিং বিক্রিয়ক কী?

- খ. $2Mg + O_2 = 2MgO$ এ বিক্রিয়ার বেত্রে stoichiometry এর ধারণা ব্যাখ্যা কর।
- গ. উদ্দীপকের যৌগটির শতকরা সংযুতি কীভাবে নির্ণয় করবে? বর্ণনা কর।
- ঘ. উদ্দীপকের যৌগটির আণবিক সংকেত (গ) নং থেকে নির্ণয় করা কি সম্ভব? যদি উত্তর হ্যা/না হয় তবে যৌক্তিক ব্যাখ্যা কর।

8

১ ৩৮নং প্রশ্নের উত্তর ১

- ক. কোনো একটি রাসায়নিক বিক্রিয়া সংগঠনকালে একাধিক বিক্রিয়কের মধ্যে যে বিক্রিয়ক অবশিষ্ট থাকে না, তাকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে।
- খ রসায়নের যে শাখায় বিক্রিয়াকৃত বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করা হয় তাকে stoichiometry বলে। উদ্দীপকের বিক্রিয়া থেকে—

বলা যায়, 2 মোল ম্যাগনেসিয়াম এক মোল অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে 2 মোল ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড উৎপন্ন করে।

উদ্দীপকের যৌগটি হলো গরকোজ।

গরুকোজ (C₆H₁₂O₆) যৌগে কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের শতকরা সংযুতি নির্ণয় :

 $C_6H_{12}O_6$ এর আপেৰিক আণবিক ভর = $(12 \times 6 + 1 \times 12 + 16)$ \times 6) =180 \mid যৌগে কার্বনের আপেৰিক পারমাণবিক ভর = 12, হাইড্রোজেনের আপেৰিক পারমাণবিক ভর = 1 এবং অক্সিজেনের আপেৰিক পারমাণবিক ভর = 16

কার্বনের সংযুতি =
$$12 \times 6 \times \frac{100}{180}\% = 40\%$$

হাইড্রোজেনের সংযুতি =
$$12 \times 1 \times \frac{100}{180}\% = 6.67\%$$

অক্সিজেনের সংযুতি =
$$16 \times 6 \times \frac{100}{180}\% = 53.33\%$$

ঘ. উদ্দীপকের যৌগটির আণবিক সংকেত (গ) থেকে নির্ণয় করা যায়। উদ্দীপক যৌগে মৌলসমূহের শতকরা সংযুতি (গ) থেকে পাই H = 6.67%, C = 40%, O = 53.33%

বিষয়	Н	С	0	যৌগের স্থৃল সংকেত
মৌলের শতকরা সংযুতি	6.67	40	53.33	
মৌলের শতকরা সংযুতি আপেৰিক পারমাণবিক ভর	$\frac{6.67}{1}$ = 6.67	$\frac{40}{12}$ = 3.33	$\frac{53.33}{16}$ = 3.33	CILO
যৌগে H, C ও O পরমাণু	6.67:3.33:3.33=2:1:1			CH ₂ O
সংখ্যার অনুপাত	(পূর্ণ সংখ্যার অনুপাতের জন্য 3.33 দারা			
	ভাগ করে)।			

যৌগটির স্থৃল সংকেত CH2O।

আমরা জানি, যৌগের আণবিক সংকেত তার স্থাল সংকেতের সরল

সুতরাং, CH2O স্থূল সংকেত বিশিষ্ট যৌগের আণবিক সংকেত (CH₂O)_n। যৌগটির আণবিক ভর 180।

$$\therefore$$
 যৌগটির আণবিক ভর $\ = (12\times 1 + 1\times 2 + 16\times 1)_n$

$$\overline{1}$$
, 180 = $(12 + 2 + 16)_n$

বা,
$$180 = 30 \times n$$

বা, n =
$$\frac{180}{20}$$

সুতরাং, স্থূল সংকেতের আণবিক সংকেত (CH₂O)₆

$$= C_6 H_{12} O_6 I$$

প্রশ্ন –৩৯ > ম্যাগনেসিয়াম লঘু হাইড্রোক্রোরিক এসিডের সাথে নিম্নোক্ত বিক্রিয়া করে:

 $Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$

দশম শ্রেণির একদল শিৰাথী উক্ত বিক্রিয়ার হার পর্যবেৰণ করে নিম্নোক্ত ফলাফল পেল:

সময় (মিনিট)	0	10	15	20	25	30	35	40	45
হাইড্রোজেন গ্যাস (লিটার)	0	.016	.029	.040	.048	.050	.052	.052	0.052

ক. ব্যাপন কাকে বলে?

١ Ca এর পারমাণবিক ভর 40 বলতে কী বোঝায়?

STP তে 20 মিনিটে পর উৎপন্ন গ্যাসে অণুর সংখ্যা

নির্ণয় কর।

ঘ. 0-10 মিনিট উৎপাদিত গ্যামের পরিমাণ 25-30 মিনিটে উৎপাদিত গ্যাসের পরিমাণ অপেৰা অত্যধিক বেশি হওয়ার কারণ বিশেরষণ কর।

১५ ৩৯নং প্রশ্রের উত্তর ১५

- ক. কোন মাধ্যমে কঠিন, তরল বা গ্যাসীয় বস্তুর স্বতস্ফূর্ত ও সমভাবে পরিব্যাপত হওয়ার প্রক্রিয়াকে ব্যাপন বলে।
- m Ca এর আপেৰিক পারমাণবিক ভর m 40 বলতে বোঝায় m 1টি m Caপরমাণুর ভর এবং 1টি C-12 পরমাণুর $rac{1}{12}$ অংশের ভরের অনুপাত 40 ।
- 20 মিনিট পর উৎপন্ন H₂ গ্যাসের আয়তন STP তে = 0.04 লিটার। আমরা জানি , STP তে 1 mole গ্যাসের আয়তন = 22.4 লিটার

$$\therefore 0.04$$
 লিটার H_2 গ্যাসের মোল সংখ্যা $= \frac{0.04}{22.4}$

$$=1.78 \times 10^{-3}$$

1 moleগ্যাসে অণুর সংখ্যা = 6.02×10^{23} টি

∴ 1.78×10⁻³ mole গ্যাসে অণুর সংখ্যা = (1.78 × 10⁻³ × 6.02 × 10²³)টি $= 1.071 \times 10^{21}$

উদ্দীপকে বর্ণিত ছক হতে দেখা যায়,

0-10 মিনিটে উৎপাদিত গ্যানের পরিমাণ = (0.016-0) লিটার

= 0.016 লিটার

$$\therefore$$
 গ্যাস উৎপাদনের হার $=\frac{0.016}{10}$

= 0.0016 লিটার/মিনিট

١

9

25-30 মিনিটে উৎপাদিত গ্যান্সের পরিমাণ = (0.05-0.048) লিটার

= 0.002 লিটার

∴ গ্যাস উৎপাদনের হার =
$$\frac{0.002}{5}$$
 লিটার/মিনিটে

$$= 0.0004 \, \text{Lmin}^{-1}$$

অর্থাৎ, পরবর্তীকালে গ্যাস উৎপাদনের হার কমে গেছে। সময় বাড়ার সাথে সাথে সম্মুখ বিক্রিয়ার হার কমতে থাকে এবং পশ্চাৎমুখী বিক্রিয়ার হার বাড়তে থাকে। অর্থাৎ, বিক্রিয়কসমূহ বিক্রিয়া করে উৎপাদে পরিণত হয়। ফলে বিক্রিয়কের পরিমাণ কমতে থাকে ও উৎপাদের পরিমাণ বাড়তে থাকে। এ কারণে 0-10 মিনিটে H2 গ্যাসের উৎপাদন হার বেশি থাকলেও 25-30 মিনিটে তা কমে যায়। ধীরে ধীরে বিক্রিয়াটি সাম্যাবস্থায় উপনীত হবে যখন সম্মুখ ও পশ্চাৎ বিক্রিয়ার বেগ সমান হবে।

প্ৰশ্ন –80 > একদল শিৰাৰ্থী 4.8g ম্যাগনেসিয়াম বাতাসে পুড়িয়ে সাদা ছাই পেল।

- ক. দহন বিক্রিয়া কাকে বলে?
- খ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি কোন ধরনের ব্যাখ্যা কর।
- গ. শিৰাথীরা কী পরিমাণ ছাই উৎপন্ন করেছিল তা নির্ণয়
- ঘ. বিক্রিয়াটি লিখে আধুনিক ইলেক্ট্রনীয় মতবাদ অনুযায়ী দেখাও যে জারণ-বিজারণ একই সজো ঘটে। 8

১৫ ৪০নং প্রশ্রের উত্তর **১**৫

- ক. কোনো মৌলকে বা যৌগকে বায়ুর অক্সিজেনের উপস্থিতিতে পুড়িয়ে তার উপাদান মৌলের অক্সাইডে পরিণত করার প্রক্রিয়াকে দহন বিক্রিয়া বলে।
- খ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি একটি দহন বিক্রিয়া।
 কোনো মৌলকে বা যৌগকে বায়ুর অক্সিজেনের উপস্থিতিতে পুড়িয়ে
 তার উপাদান মৌলের অক্সাইডে পরিণত করার প্রক্রিয়াকে দহন
 বিক্রিয়া বলে।

উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় ম্যাগনেসিয়ামকে (M_g) বাতাসে পুড়ানো হয়েছে অর্থাৎ দহন করা হয়েছে এবং এতে সাদা ছাই তথা ম্যাগনেসিয়াম (M_g) এর অক্সাইড উৎপন্ন হয়েছে। বিক্রিয়াটি নিমুরু প :

অতএব, উপরিউক্ত বিক্রিয়াটি একটি দহন বিক্রিয়া।

গ. উদ্দীপকে শিৰাথীরা 4.8 gm ম্যাগনেসিয়াম বাতাসে অর্থাৎ বাতাসের অক্সিজেনে পুড়িয়েছে। ফলে সাদা ছাই উৎপন্ন হয়েছে। এ ছাই হলো ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইডের। এ প্রক্রিয়ায় যে বিক্রিয়া সংঘটিত হয়েছে তা হলো :

 $2Mg + O_2 = 2MgO$ (সাদা ছাই) (ম্যাগনেসিয়াম) (অক্সিজেন) (ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড) ম্যাগনেসিয়াম (Mg) এর পারমাণবিক ভর = 24 অক্সিজেন (O_2) এর পারমাণবিক ভর = 16 এবং MgO এর আণবিক ভর = 24 + 16 = 40 সূতরাং, উপরিউক্ত বিক্রিয়া অনুযায়ী,

$$\begin{split} 2Mg + O_2 &= 2MgO \\ (2 \times 24)g + (16 \times 2)g &= 2 \times 40g \\ 48g + 32gm &= 80 \text{ gm} \end{split}$$

দেখা যাচ্ছে যে,

48 gm ম্যাগনেসিয়াম থেকে ছাই উৎপন্ন হয় 80 gm

∴ 4.8m " " "
$$= \frac{80 \times 4.8}{48}$$
 gm

= 8gm

সুতরাৎ, শিৰাথীরা 8gm গ্রাম ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড বা ছাই উৎপন্ন করেছিল।

ঘ. উদ্দীপকে যে বিক্রিয়াটি ঘটে তা হলো–

$$2Mg + O_2 = 2MgO$$

আধুনিক বা ইলেকট্রনীয় মতবাদ অনুযায়ী, জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার সময় বিক্রিয়ক থেকে ইলেকট্রন বর্জন বা অপসারণ প্রক্রিয়াকে জারণ বলে এবং বিক্রিয়ক কর্তৃক ইলেকট্রন গ্রহণ প্রক্রিয়াকে বিজারণ বলে। অর্থাৎ, জারক পদার্থ যখন বিজারক থেকে ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিজারিত হয়, তখন একই সাথে বিজারক পদার্থ জারককে ইলেকট্রন প্রদান করে জারিত হয়। অর্থাৎ, জারণ ও বিজারণ একই সাথে ঘটে।

উপরিউক্ত বিক্রিয়ায় দেখা যায়,

$$O_2 \longrightarrow 2O$$

$$Mg \longrightarrow Mg^{2+} + 2e^-$$
 (ইলেকট্রন দান বা জারণ)

$$O_2 + 2e - \longrightarrow O_2^{2-}$$
 (ইলেকট্রন গ্রহণ বা বিজারণ)

উপরের সমীকরণ দুটিকে 2 দারা গুণ করার পর নিমুলিখিত সমীকরণ পাওয়া যায়।

$$2Mg + O_2 = 2Mg^{2+}O^{2-} \overline{\triangleleft} 1 2MgO$$

উপরের বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক Mg এর জারণ সংখ্যা +2 এবং O_2 এর জারণ সংখ্যা -2।

কিন্তু উৎপাদে উভয়েরই জারণ সংখ্যা 0। অর্থাৎ, O_2 দুটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিজারিত হয় এবং M_g কে জারিত করে। আবার, M_g দুটি ইলেকট্রন প্রদান করে জারিত হয় এবং O_2 কে বিজারিত করে। এভাবে, এই বিকিয়ায় জারণ ও বিজারণ একই সাথে ঘটে।

অতএব, উদ্দীপকের বিক্রিয়াটিতে আধুনিক ইলেকট্রনীয় মতবাদ অনুযায়ী দেখানো যায় যে, জারণ–বিজারণ একই সজো ঘটে।

প্রমু **–৪১ >** কোন যৌগে C = 60%; H = 13.33% এবং O = 26.67%। যৌগটির আণবিক ভর 60।

- ক. রিডক্স বিক্রিয়া কাকে বলে?
- খ. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপের পরিবর্তন হয় কেন– ব্যাখ্যা কর।
- গ. যৌগটির আণবিক সংকেত নির্ণয় কর।
- ঘ. যৌগটি থেকে একই কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকেন তৈরি করা সম্ভব কিনা রাসায়নিক বিক্রিয়াসহ যুক্তি দাও।

- ক. যে বিক্রিয়ায় বিক্রিয়কের একাধিক মৌলের মধ্যে ইলেকট্রন আদান–প্রদান বা স্থানাশ্তর হয় তাকে রিডক্স বিক্রিয়া বলে।
- খ. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বন্ধন ভাঙা ও নতুন বন্ধন গঠনে শক্তির পরিবর্তন হয় বলে তাপের পরিবর্তন হয়। রাসায়নিক বিক্রিয়া সম্পন্ন হওয়ার সময় বিক্রিয়ক পদার্থ উৎপাদে পরিণত হয়, একইসাথে উৎপন্ন পদার্থ বিক্রিয়কে রূ পান্তরিত হতে পারে। পদার্থে বিদ্যমান পরমাণুসমূহের মধ্যবর্তী বন্ধন ভাঙা এবং নতুন বন্ধন গঠনের মাধ্যমে রাসায়নিক বিক্রিয়া সম্পন্ন হয়। রাসায়নিক বন্ধন মূলত একপ্রকার শক্তি। বন্ধন ভাঙা এবং নতুন বন্ধন গঠনে শক্তির পরিবর্তন হয়, যা তাপ হিসেবে অনুভূত হয়। তাই, রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপের পরিবর্তন হয়।
- গ. উদ্দীপকে উলিরখিত যৌগটির—

যৌগটিতে C, H ও O এর মোট সংযুতি = (60 + 13.33 + 26.67)% = 100%

সুতরাং, যৌগটিতে আর কোনো মৌল নেই।

এখন, C, H ও O এর শতকরা সংযুতিকে তাদের নিজ নিজ পারমাণবিক ভর দ্বারা ভাগ করে পাই,

$$C = \frac{60}{12} = 5$$

$$H = \frac{13.33}{1} = 13.33$$

$$O = \frac{26.67}{16} = 1.67$$

প্রাপত ভাগফলসমূহের মধ্যে ক্ষুদ্রতম ভাগফল 1.67 দারা সবগুলো ভাগফলকে ভাগ করে পাই।

$$C = \frac{5}{1.67} = 2.99 \sim 3$$

$$H = \frac{13.33}{1.67} = 8$$
$$O = \frac{1.67}{1.67} = 1$$

 \therefore যৌগটির স্থূল সংকেত $= C_3H_8O$ । ধরি, যৌগটির আণবিক সংকেত $= (C_3H_8O)_n$ দেওয়া আছে, যৌগটির আণবিক ভর = 60 সুতরাং $(C_3H_8O)_n = 60$

বা, $(12 \times 3 + 1 \times 8 + 16 \times 1)n = 60$

বা, (36 + 8 + 16)n = 60

বা, $n = \frac{60}{60}$

∴ n = 1

অতএব, যৌগটির আণবিক সংকেত = C_3H_8O = C_3H_7OH

ঘ. উদ্দীপকে উলিরখিত যৌগটি হলো C_3H_7OH বা প্রোপানল যা থেকে একই কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকেন তৈরি করা সম্ভব। C_3H_7OH যৌগটিতে তিনটি কার্বন রয়েছে। তিনটি কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকেন হলো প্রোপেন (C_3H_8) । নিচে C_3H_7OH থেকে C_3H_8 তৈরির উপায় বর্ণনা করা হলো।

i) প্রোপানলকে অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইডের উপস্থিতিতে উত্তপত করলে বা সালফিউরিক এসিড দ্বারা নিরব্দিত করলে পানি অপসারিত হয়ে প্রোপিলিন বা প্রোপিন উৎপন্ন করে।

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{OO}_4} \text{CH}_3\text{-CH} = \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{Al}_2\text{OO}_3} \Delta \\ \xrightarrow{\text{-H}_2\text{O}} \text{CH}_3\text{-CH} = \text{CH}_2 \\ \end{array}$$

ii) উৎপন্ন প্রোপিন আবার ধাতব প্রভাবকের (Ni) উপস্থিতিতে 180-200°C তাপমাত্রায় হাইড্রোজেনের সাথে বিক্রিয়া করে প্রোপেন অর্থাৎ অ্যালকেন উৎপন্ন করে।

$$CH_3 - CH = CH_{2(g)} \xrightarrow{180-200^{\circ}C} CH_3 - CH_2 - CH_3$$
(প্রোগেন)

দেখা যাচ্ছে যে, উৎপন্ন অ্যালকেনেও তিন অণু কার্বন বিদ্যমান যা উদ্দীপকে উলিরখিত যৌগ প্রোপানল এর সমান কার্বন বিশিষ্ট। অতএব, উদ্দীপকে উলিরখিত যৌগটি থেকে একই কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকেন তৈরি করা সম্ভব।



সৃজনশীল প্রশ্বব্যাংক

প্রশ্ন–8২ > একটি সোদক লবণকে জনার্দ্র লবণে পরিণত করলে এর ভর শতকরা 45.6 ভাগ কমে যায়। জনার্দ্র লবণের বিশেরষণে দেখা যায় এতে Al = 10.5%, K = 15.1%, S = 24.8% এবং O = 49.6%। লবণটির স্থাল সংকেত ও আণবিক সংকেত একই।

- ক. আণবিক সংকেত কাকে বলে?
- খ. খাদ্য লবণের মোলার আয়তন ব্যাখ্যা কর।
- গ. লবণটির স্থূল সংকেত নির্ণয় কর।
- ঘ. লবণটির শতকরা সংযুতি 100 থেকে কম না বেশি?

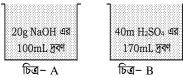
প্রা–৪৩ > 180 আণবিক ভরবিশিষ্ট যৌগ A এর 6.75g বিশেরষণ করে 0.45g হাইড্রোজেন, 2.7g কার্বন, 3.6g অক্সিজেন পাওয়া গেল। মৌলসমূহের এবং যৌগটির এই ভর ব্যবহার করে যৌগটির আণবিক সংকেত নির্ণয় করা যায়।

- ক. স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেত একই এমন একটি যৌগের উদাহরণ দাও।
- খ. একটি রাসায়নিক সমীকরণে বিক্রিয়ক ও উৎপাদ উদাহরণ দিয়ে ব্যাখ্যা কর।
- গ. A যৌগটির শতকরা সংযুতি নির্ণয় কর।
- ঘ. গ থেকে প্রাপত শতকরা সংযুতি ব্যবহার করে A এর আণবিক সংকেত বের কর।

প্রশ্ন–88 ▶ একটি পরীৰার সাহায্যে দেখা গেল 0.20g ভরের কোন যৌগ থেকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে $74.6~{
m cm}^3$ নাইট্রোজেন পাওয়া গেল। অপর একটি পরীৰায় একই পরিমাণের যৌগটিকে দহন করে $0.147g~{
m CO}_2$ এবং $0.12g~{
m H}_2{
m O}$ পাওয়া গেল।

- ক. এক মোল পানিতে কতটি অণু আছে?
- খ. C এর এক গ্রামে মোট পরমাণুর সংখ্যা কত?
- গ. উৎপন্ন যৌগসমূহের অণুর সংখ্যা নির্ণয় কর।
- ঘ. "প্রমাণ অবস্থায় বিভিন্ন গ্যাসীয় পদার্থের এক মোলের আয়তন গ সমান"–উদ্দীপকের আলোকে প্রমাণ কর। ৪ ^খ.





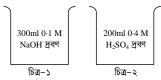
- p. বরু ভিট্রিয়ল কাকে বলে?
- ।. রাসায়নিক সমীকরণ সমতাকরণের মূলনীতি লিখ।
- গ. চিত্রে A পাত্রে বিদ্যমান পদার্থের ঘনমাত্রা মোলারিটিতে প্রকাশ কর। ৩

প্রশ্ল=৪৬♪ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

X যৌগের বাষ্পঘনত্ব 45। যৌগটির 2·25g কে বিশেরষণ করে 0·6g C, 0·05g H এবং 1·16g O পাওয়া গেল।

- ক. হাইড্রোজেনের আণবিক ভর কত?
- খ. ডেসিমোলার H₂SO₄ দ্রবণ বলতে কী বোঝায়?
- i. X যৌগটির শতকরা সংযুতি নির্ণয় কর।
- া. উদ্দীপকের যৌগটির শতকরা সংযুতি ব্যবহার করে যৌগটির আণবিক সংকেত নির্ণয় সম্ভব কিনা? বিশেরষণ কর।

প্রশ্ন–৪৭ 🕨



- ক. ডেসিমোলার দ্রবণ কী?
- খ. 0.5M Na₂CO₃ দ্রবণ বলতে কী বোঝ?
- গ. চিত্র–১–এর দ্রবণটির ঘনমাত্রা মোলারিটিতে নির্ণয় কর।
- ঘ. উদ্দীপকে উলিরখিত বিকার দুটির দ্রবণকে মিশ্রিত করলে সেটি নিরপের হবে কিনা? গাণিতিক যুক্তিসহকারে উপস্থাপন কর।

২

প্রশ্ন–৪৮ 🗲 নিচের বিক্রিয়া দুটি লৰ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- (a) $H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$
- (b) $CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$
- অ্যাভোগেড্রো ধ্রববক কী?
- মোলারিটির ওপর তাপমাত্রার প্রভাব লেখ।

উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় 68 গ্রাম উৎপাদ তৈরিতে কী পরিমাণে অক্সিজেন প্রয়োজন হবে? নির্ণয় কর।

উদ্দীপকের (b) বিক্রিয়া অনুসারে 80 গ্রাম বিক্রিয়ক থেকে 39 গ্রাম CaO পাওয়া গেলে উৎপাদের শতকরা পরিমাণ গাণিতিক সূত্র ব্যবহারপূর্বক নির্ণয় কর।



অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশু ও উত্তর



প্রশ্ন –৪৯ > নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

প্ৰদত্ত বিক্ৰিয়াটি লৰ কর:

 $Al_2O_{3(s)} + 6HCl_{(1)} = 2X_{(s)} + 3Y_{(1)}.$

ক. খনিজ কী?

- খ. যোজনী ও জারণ সংখ্যা এক নয়— ব্যাখ্যা কর।
- গ. 0.5 মোল 'Y' যৌগে অণুর সংখ্যা হিসাব কর।
- ঘ. 'X' যৌগটির বন্ধন প্রকৃতি ব্যাখ্যা কর।

১ ৪৯নং প্রশ্রের উত্তর ১ ৫

- ক. ভূপুষ্ঠের বা ভূগর্ভের কোনো কোনো শিলাস্ভূপে প্রচুর পরিমাণে যৌগ বা মুক্ত মৌল হিসেবে বিদ্যমান মূল্যবান ধাতু ও অধাতুসমূহকে
- খ. কোনো মৌলের যোজনী বলতে অন্য মৌলের সাথে যুক্ত হওয়ার সামর্থ্যকে বোঝায়। যোজনীকে বিশুদ্ধ ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা দারা
 - অপরদিকে, কোনো যৌগ গঠনের সময় একটি মৌল যত সংখ্যক ইলেকট্রন বর্জন বা গ্রহণের মাধ্যমে ধনাত্মক বা ঋণাত্মক আয়ন তৈরি করে, তাকে মৌলের জারণ সংখ্যা বলে। জারণ সংখ্যা ধনাত্মক বা ঋণাত্মক সংখ্যা আকারে, এমনকি ভগ্নাংশ আকারেও থাকতে পারে। সুতরাং, যোজনী ও জারণ সংখ্যা এক নয়।
- গ. উদ্দীপকে প্রদত্ত রাসায়নিক বিক্রিয়াটিকে সম্পূর্ণ করলে পাই— $Al_2O_{3(s)} + 6HCl_{(l)} = 2AlCl_{3(s)} + 3H_2O_{(l)}$ সুতরাং, উদ্দীপকের Y যৌগটি হলো পানি (H2O)। কোনো পদার্থের আণবিক ভরকে গ্রামে প্রকাশ করলে যে নির্দিষ্ট পরিমাণ পাওয়া যায়, তাকে পদার্থের এক মোল বলে। আবার, কোনো পদার্থের এক মোলে $6.02 imes 10^{23}$ টি তথা অ্যাডোগেড্রো সংখ্যক অণু থাকে।

অর্থাৎ 1 মোল পানিতে (H_2O) অণুর সংখ্যা $=6.02\times 10^{23}$ টি ∴ 0.5 মোল পানিতে (H₂O) অণুর সংখ্যা = $6.02 \times 10^{23} \times 0.5$ টি $= 3.01 \times 10^{23}$

সুতরাং 0.5 মোল Y যৌগে তথা পানিতে 3.01×10^{23} টি অণু থাকবে।

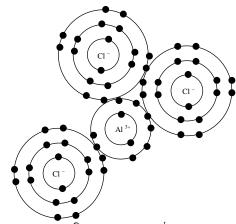
ঘ. উদ্দীপকে উলিরখিত X যৌগটি হলো AlCl₃ যা আয়নিক প্রকৃতির। AICl3 যৌগটির বন্ধন গঠন প্রকৃতি নিম্নে ব্যাখ্যা করা হলো—

অ্যালুমিনিয়ামের (Al) ইলেকট্রন বিন্যাস নিমুর প্— $Al(13) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

অ্যালুমিনিয়াম প্রমাণু তার শেষ কৰপথের তিনটি ইলেক্ট্রন ত্যাগ করলে নিয়ন গ্যাসের ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জন করতে পারে এবং পরমাণুটি পরিবর্তিত অবস্থায় যথেফ স্থিতিশীলতা অর্জন করে। তিনটি ইলেকট্রন ত্যাগ করায় ঋণাত্মক আয়ন (Al³⁺)–এর উৎপত্তি

অপরদিকে, ক্লোরিনের ইলেকট্রন বিন্যাস নিমুরূ প🗕 $Cl(17) \longrightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

ক্লোরিন পরমাণুর সর্বশেষ কৰপথে 7টি ইলেকট্রন রয়েছে। আয়নিক বন্ধন গঠনের সময় তিনটি ক্লোরিন প্রমাণু একটি করে ইলেকট্রন গ্রহণ করে আর্গনের স্থিতিশীলতা অর্জন করে। একটি ইলেকট্রন গ্রহণ করার কারণে একটি ঋণাতাক আধানযুক্ত ক্লোরাইড (Cl-) আয়নে রূ পাশ্তরিত হয়। বিপরীত আধানযুক্ত আয়নদ্বয় পরস্পরকে আকর্ষণ করে এবং এভাবে অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড (AlCl3) যৌগের সৃষ্টি হয়। নিচের চিত্রের সাহায্যে বন্ধনটি দেখানো হলো



চিত্র : AlCl3 এর বন্ধন গঠন

সুতরাং, দেখা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকের 'X' তথা AICl3 যৌগটির ক্রমন প্রকৃতি আয়নিক।

প্রশ্ন 🗕 🎓 🗘 নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

যৌগ	বিদ্যমান মৌল	পরমাণু সংখ্যা
Iনং	ক্যালসিয়াম ও ক্লোরিন	3
IIনং	কার্বন ও অক্সিজেন	2

- ক. মোলার আয়তন কাকে বলে?
- খ. মরিচা কী ? ব্যাখ্যা কর।
- প্রমাণ অবস্থায় II নং যৌগের 50gm এর আয়তন নির্ণয়
- ঘ. উদ্দীপকের একটি যৌগ পানিতে দ্রবণীয়— বিশেরষণ কর। 8

১ ব ৫০নং প্রশ্রের উত্তর ১ ব

- এক মোল পরিমাণ কোনো পদার্থের আয়তনকে মোলার আয়তন
- পানিযুক্ত আয়রন অক্সাইডকে মরিচা বলে। যার রাসায়নিক সংকেত $Fe_2O_3nH_2O$ |

আয়রনের তৈরি দ্রব্যকে বায়ুতে মুক্ত অবস্থায় রেখে দিলে প্রশ্ন–৫১১ অক্সিজেন ও জলীয় বাস্পের সাথে আয়রন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে। আয়রন বায়ুর জলীয়বাম্পের সাথে বিক্রিয়া করে (মরিচা) উৎপন্ন করে।

গ. উদ্দীপকের (ii) নং যৌগের ৰেত্রে সংশিরষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিমুর প–

$$C(s) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO(g)$$

12gm 16gm 28gm

= 1mole

আমরা জানি, প্রমাণ অবস্থায় 1mole পরিমাণ কোনো গ্যাসের আয়তন 22:4 লিটার।

28gm CO গ্যাসের আয়তন 22.4 লিটার

∴ 1gm " "
$$\frac{22.4}{28}$$
 লিটার
∴ 50gm " " $\frac{22.4 \times 50}{28}$ লিটার
= 40 লিটার

সুতরাং, প্রমাণ অবস্থায় উদ্দীপকের II নং যৌগের (CO) আয়তন 40 লিটার।

ঘ. উদ্দীপকে উলেরখিত CaCl2 যৌগটি পানিতে দ্রবণীয়। কারণ এটি একটি আয়নিক যৌগ।

সাধারণত ইলেকট্রন আদান–প্রদানের মাধ্যমে গঠিত ক্যাটায়ন (ধনাতাক আয়ন) এবং অ্যানায়নসমূহ (ঋণাতাক আয়ন) যে স্থির বৈদ্যুতিক আকর্ষণ বল দারা যৌগের অণুতে আবন্ধ থাকে তাকে আয়নিক বন্ধন বলে। আয়নিক বন্ধনটি সাধারণত পর্যায় সারণি গ্রবপ 1 ও 2 – এর ধাতু এবং গ্রবপ 16 ও 17 এর অধাতুর মধ্যে ঘটে থাকে। উদ্দীপকের CaCl2 যৌগে ক্যালসিয়াম (Ca) পর্যায় সারণির গ্রবপ–2–এ এবং ক্লোরিন (Cl) পর্যায় সারণির গ্রবপ 17 তে

পানিতে প্রায় সকল আয়নিক যৌগ দ্রবীভূত হয়, যদিও পানি একটি সমযোজী যৌগ। আয়নিক যৌগে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক প্রান্ত থাকে। আয়নিক যৌগের ধনাত্মক (Ca²⁺) প্রান্ত, পানির ঋণাত্মক (OH⁻) প্রাশ্ত দারা আকর্ষিত হয়।

আবার, আয়নিক যৌগের ঋণাত্মক প্রান্ত (Cl-) পানির ধনাত্মক (H⁺) প্রান্ত দারা আকর্ষিত হয়। এই আকর্ষণের কারণে যৌগের ধনাত্মক ও ঋণাত্মক প্রান্ত পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে পানির পোলার অণুর বিপরীত প্রান্ত দিয়ে পরিবেফিত থাকে এবং পানিতে দ্রবীভূত হয়।

চিত্র: পানি অণু সংযোজিত Ca²⁺ ও Cl⁻ আয়ন পরিশেষে বলা যায় যে, আয়নিক যৌগ হওয়ার কারণে উদ্দীপকের দ্বিতীয় যৌগ CaCl₂ পানিতে দ্ৰবীভূত হয়।

যৌগ	বিদ্যমান মৌল	পরমাণু সংখ্যা
I নং	ক্যালসিয়াম ও ক্লোরিন	3
II নং	কার্বন ও অক্সিজেন	2

- ক. পারমাণবিক সংখ্যা কাকে বলে?
- খ. পটাসিয়ামের 19 তম ইলেক্ট্রনটি 3d অর্বিটালে না গিয়ে 4s এ যায় কেন?
- গ. প্রমাণ অবস্থায় II নং যৌগের 50 gm এর আয়তন
- ঘ. উদ্দীপকের একটি যৌগ পানিতে দ্রবণীয়— বিশেরষণ

- ক. কোনো মৌলের পরমাণুর প্রোটন সংখ্যাকে বলা হয় পারমাণবিক সংখ্যা বলে।
- পটাসিয়ামের ইলেকট্রন বিন্যাস নিমুরু প— $K_{(19)} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^0 4s^1$

পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাসের সময় ইলেকট্রনসমূহ বিভিন্ন অরবিটালে শক্তির নিমুক্রম থেকে উচ্চ ক্রমানুসারে প্রবেশ করে। পটাসিয়ামের বেত্রে, যেহেতু 4s অরবিটালের শক্তি 3d অরবিটালের শক্তির চেয়ে কম, তাই পটাসিয়ামের সর্বশেষ (19তম) ইলেকট্রনটি 3d অরবিটালে প্রবেশ না করে 4s অরবিটালে যায়।

উদ্দীপকে উলিরখিত II নং যৌগটি হলো কার্বন মনোক্সাইড যার রাসায়নিক সংকেত CO।

কার্বন মনোক্সাইডের আপেৰিক আণবিক ভর = 28

∴ এক মোল কার্বন মনোক্সাইড = 28 gm

আমরা জানি, প্রমাণ অবস্থায় কোনো গ্যাসের এক মোলের আয়তন

সুতরাং, 28gm কার্বন মনোক্সাইডের আয়তন 22.4 Litre

∴ 28gm " =
$$\frac{22.4 \times 50}{28}$$
 Litre = 40 Litre

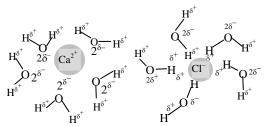
- ∴ উদ্দীপকের II নং যৌগ তথা কার্বন মনোক্সাইডের 50gm এর আয়তন 40 Litre।
- উদ্দীপকের I নং যৌগটি পানিতে দ্রবণীয়। যৌগটি হলো ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড যেটি একটি আয়নিক যৌগ বলে পানিতে দ্রবীভূত হয়। পানিতে প্রায় সকল আয়নিক যৌগ দ্রবীভূত হয়। আয়নিক যৌগে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক প্রান্ত থাকে। আয়নিক যৌগের ধনাত্মক প্রান্ত পানির ঋণাতাক অক্সিজেন প্রান্ত দারা আকর্ষিত হয় এবং আয়নিক যৌগের ঋণাত্মক প্রান্ত পানির ধনাত্মক হাইড্রোজেন প্রান্ত দ্বারা আকর্ষিত হয়।

আবার.

এই আকর্ষণের দরবণ উদ্দীপকের I নং যৌগ (ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড, $(CaCl_2)$ -এর ধনাত্মক (Ca^{2+}) এবং ধনাত্মক (Cl^{-}) প্রান্ত পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে পানির পোলার অণুর বিপরীত প্রান্ত দিয়ে পরিবেফিত থাকে এবং পানিতে দ্রবীভূত হয়।

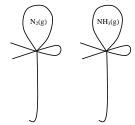
•

8



চিত্র : পানি অণু সংযোজিত Ca²⁺ ও Cl⁻ আয়ন

প্রশ্ন –৫২ ▶ নিচের চিত্র দুটি দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



[১নং বেলুন] [২নং বেলুন]

- ক. নিউক্লিয়ন সংখ্যা কী?
- খ. 'Na+' একটি জারক— ব্যাখ্যা কর।

- STP তে ২নং চিত্রের গ্যাসটির 10gm এর মোলার আয়তন নির্ণয় কর।
- ঘ. উদ্দীপকের বেলুনদ্বয়ের গ্যাস দুটির বেত্রে কোনটির ব্যাপন বেশি দ্রবত হবে? যুক্তিসহ মূল্যায়ন কর।

- ক. পরমাণুর কেন্দ্র নিউক্লিয়াসে অবস্থিত প্রোটন ও নিউট্রনের সংখ্যার সমষ্টিকে নিউক্লিয়ন সংখ্যা বলা হয়।
- খ. জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার সময় সাধারণত যে বিক্রিয়ক একটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে, তাকে জারক (Oxidant) বলে। যেমন– NaCl এর তড়িৎ বিশেরষণ বিক্রিয়ায় অ্যানোডে ও ক্যাথোডে নিমুরূ প বিক্রিয়া সংঘটিত হয়–

$$Na^+ + e^- \rightarrow Na$$

 $Cl^- \rightarrow Cl + e^-$

বিক্রিয়াটিতে Na⁺, Cl⁻ থেকে ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিজারিত হয়। অতএব, Na+ একটি জারক।

- গ. উদ্দীপকের 2নং চিত্রের বেলুনে অ্যামোনিয়া (NH3) গ্যাস রয়েছে। আমরা জানি, STP তথা আদর্শ তাপমাত্রা (25°C) ও চাপে কোনো পদার্থের এক মোল গ্যসের মোলের আয়তন 22.4 Litre অ্যামেনিয়া (NH3) গ্যাসের আণবিক ভর = 17
 - \therefore 1 mol NH₃ = 17 gm

17gm NH3 গ্যাসের মোলার আয়তন 22.4 Litre

∴ 10gm NH₃ "

= 13.18 Litre

সুতরাং, STP তে অ্যামেনিয়া গ্যাসটির 10 gm–এর মোলার আয়তন 13·18 Liter।

- উদ্দীপকের ১নং বেলুনে রয়েছে নাইট্রোজেন (N2) গ্যাস এবং ২নং বেলুনে রয়েছে অ্যামোনিয়া (NH3) গ্যাস।
 - উদ্দীপকের এই বেলুন দয়ের গ্যাস দুটির বেত্রে ২নং বেলুনের গ্যাসের ব্যাপন বেশি দ্রবত হবে।

কোনো বস্তুর ব্যাপন বস্তুটির ভর এবং ঘনত্বের উপর নির্ভরশীল। বস্তুর ভর এবং ঘনত্ব যত বেশি হবে ব্যাপনের হার তত হ্রাস পাবে। গ্যাসের ৰেত্রে ব্যাপন সময় এর আণবিক ভর অনুযায়ী পরিবর্তিত হয়। যে গ্যাসের আণবিক ভর যত বেশি তার ব্যাপন সময় তত বেশি।

উদ্দীপকের গ্যাস দুইটির ৰেত্রে,

N2 গ্যাসের আণবিক ভর = 28 gm

NH3 গ্যাসের আণবিক ভর = 17 gm

যেহেতু, অ্যামোনিয়া (NH3) গ্যাসের আণবিক ভর, নাইট্রোজেন (N2) গ্যাসের তুলনায় কম। সুতরাং, উদ্দীপকের বেলুনদ্বয়ের মধ্যে ২নং বেলুনটি থেকে গ্যাস দ্রবত ব্যাপিত হবে।

প্রশ্ন–৫৩ > A যৌগটি সোডিয়াম ও ব্রোমিনের সমন্বয়ে গঠিত এবং B যৌগটিতে C=40%, H=6.67% এবং O=53.33% বিদ্যমান। এর আণবিক ভর 180।

- ক. মোলারিটি কী?
- খ. বর্ষাকালে খাদ্য লবণ ভিজা মনে হয় কেন?
- উদ্দীপকের 'B' যৌগটির আণবিক সংকেত নির্ণয় কর।
- "A যৌগের জলীয় দ্রবণ বিদ্যুৎ পরিবহন করে কিন্তু B যৌগের দ্রবণ বিদ্যুৎ পরিবহন করে না।"— উক্তিটি বিশেরষণ কর।

১ ৫৩ রং প্রশ্রের সমাধান ১ ৫

- নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোলসংখ্যাকে দ্রবণের মোলারিটি বলে।
- খাদ্য লবণে দ্রবীভূত MgCl2 ও CaCl2-এর পানিগ্রাহী ধর্মের কারণে বর্ষাকালে খাদ্য লবণ ভিজা মনে হয়।
 - খাদ্য লবণে অপদ্রব্য হিসেবে MgCl2 এবং CaCl2 লবণ মিশ্রিত থাকে। NaCl পানি আকর্ষী নয়। কিন্তু, MgCl2 ও CaCl2 ঘারা শোষিত পানির কারণে উন্মুক্ত বাতাসে রাখা খাদ্য লবণ ভিজে উঠে।
- উদ্দীপকের, B যৌগের কার্বনের সংযুতি C=40%, হাইড্রোজেনের সংযুতি H = 6.67% এবং অক্সিজেনের সংযুতি $53.33\% \mid B$

যোগের স্থূল স	যোগের স্থূল সংকেত নিণয় :				
বিষয়	কার্বন, C	হাইড্রোজেন,	অক্সিজেন,	যৌগের	
		H	0	স্থূল	
				সংকেত	
মৌলের	40	6.67	53.33		
শতকরা					
সংযুতি					
মৌলের	<u>40</u> _	$\frac{6.67}{1} = 6.67$	53.33		
শতকরা	12 =	1 -0.07	16	CH ₂ O	
সংযুতি	3.33		= 3.33		
আপেৰিক					
পারমাণবিক					

ভর				
	3.33:6.67:3.33 = 1:2:1			
	অনুপাতের জন্য 3.33 দারা (পূর্ণ সংখ্যার ভাগ করে)			

আমরা জানি, কোনো যৌগের আণবিক সংকেত তার স্থূল সংকেতের যেকোনো সরল গুণিতক। অর্থাৎ,

এখন, সূত্রানুসারে,

B যৌগের আণবিক সংকেত = (CH2O)n

যৌগের আণবিক ভর (180) জানা থাকলে n–এর মান নির্ণয় করে আণবিক সংকেত নির্ণয় করা হয়।

B যৌগের আণবিক ভর =
$$(C \times 1 + H \times 2 + O \times 1)$$

= $(12 \times 1 + 1 \times 2 + 16 \times 1) = 30$

এখন, সূত্রানুসারে,

30n = 180

- \therefore B যৌগের আণবিক সংকেত = $(CH_2O)_n$ = $(CH_2O)_6$ =
- উদ্দীপকে উলিরখিত A যৌগটি হলো সোডিয়াম (Na) এবং ঘ. ব্রোমিনের (Br) সমন্বয়ে গঠিত যৌগ সোডিয়াম ব্রোমাইড (NaBr)। যৌগটি আয়নিক প্রকৃতির।

আমরা জানি, আয়নিক যৌগের বিপরীত চার্জযুক্ত আয়নসমূহ তীব্র আকর্ষণের ফলে এরা পরস্পরের সঞ্চো দৃঢ়ভাবে আবন্ধ থাকে। এদের পরস্পর থেকে আলাদা করতে হলে প্রচুর পরিমাণে শক্তির প্রয়োজন হয়।

পানিতে প্রায় সকল আয়নিক যৌগ দ্রবীভূত হয়। যদিও পানি একটি সমযোজী যৌগ। NaBr যৌগে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক প্রান্ত থাকে। NaBr যৌগের ধনাত্মক প্রান্ত পানির ঋণাত্মক অক্সিজেন প্রান্ত দারা আকর্ষিত হয় এবং ঋণাতাক প্রান্ত পানির ধনাতাক হাইড্রোজেন প্রান্ত দারা আকর্ষিত হয় ও পানিতে বিশের্ষিত হয়। NaBr আয়নিক যৌগ। কঠিন অবস্থায় এটি তড়িৎ পরিবহন করে না। কিন্তু, পানিতে দ্রবীভূত হলে NaBr যৌগের উপাদান আয়নগুলো পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে বিদ্যুৎ পরিবহন করতে শুরব করে। অপরদিকে, উদ্দীপকের B যৌগ তথা গরুকোজ ($C_6H_{12}O_6$) একটি পোলার সমযোজী যৌগ হওয়ায় এটি সহজে পানিতে আয়নায়িত হয় না। তাই, উদ্দীপকের A যৌগের (NaCl) জলীয় দ্রবণ বিদ্যুৎ পরিবহন করলেও B (C₆H₁₂O₆) যৌগটি দ্রবণে বিদ্যুৎ পরিবহন করে না।



অনুশীলনের জন্য দক্ষতাস্তরের প্রশু ও উত্তর



● ■ জ্ঞানমূলক প্রশু ও উত্তর ■ 🤄 প্রশু ॥ ১ ॥ অণুর ধারণা সর্বপ্রথম কে প্রবর্তন করেন?

উত্তর : বিজ্ঞানী অ্যাভোগেড্রো সর্বপ্রথম অণুর ধারণা প্রবর্তন করেন।

প্রশ্ন ॥ ২ ॥ 2.016 গ্রাম H_2 -এ অণুর সংখ্যা 6.02×10^{23} হলে 32 গ্রাম O2-এ অণুর সংখ্যা কত হবে?

উত্তর : 6.02 × 10²³।

প্রশ্ন ॥ ৩ ॥ রাসায়নিক বিক্রিয়া সমতা চিহ্নের পরের অংশকে কী বলে?

উত্তর: রাসায়নিক বিক্রিয়ার সমতা চিহ্নের পরের অংশকে উৎপাদ বলে।

প্রশ্ন 🛮 ৪ 🗈 পরমাণুর ভরকে গ্রাম পারমাণবিক ভর দিয়ে ভাগ করা হলে কী পাওয়া যায় ?

উত্তর: মোলসংখ্যা।

প্রশ্ন ॥ ৫ ॥ জলীয় দ্রবণ কাকে বলে ?

উত্তর : দ্রবণে দ্রাবক হিসেবে পানি ব্যবহৃত হলে তাকে জলীয় দ্রবণ বলে।

প্রশ্ন ॥ ৬ ॥ অ্যানালার কী?

উত্তর : সবচেয়ে বিশৃদ্ধ রাসায়নিক পদার্থকে অ্যানালার বলে।

প্রশ্ন ॥ ৭ ॥ 1 মোলার দ্রবণ কাকে বলে?

উত্তর : এক লিটার দ্রবণে 1 মোল পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকলে তাকে 1 মোলার দ্রবণ বলে।

প্রশ্ন ॥ ৮ ॥ অ্যাভোগেড্রো কোন দেশের নাগরিক ছিলেন?

উত্তর : অ্যাভোগেড্রো ইটালির নাগরিক ছিলেন।

প্রশ্ন ॥ ৯ ॥ জীববিজ্ঞানে মোল কী?

উত্তর:জীববিজ্ঞানে মোল হলো লোমবিশিফ্ট ক্ষুদ্র প্রাণী।

প্রশ্ন 🏿 ১০ 🐧 পদার্থের আয়তন কিসের ওপর নির্ভর করে?

উত্তর : পদার্থের আয়তন চাপ ও তাপমাত্রার ওপর নির্ভর করে।

প্রশ্ন ॥ ১১ ॥ স্থাল সংকেত থেকে আণবিক সংকেত নির্ণয় করতে হলে কী জানা থাকতে হয়?

উত্তর : স্থূল সংকেত থেকে আণবিক সংকেত নির্ণয় করতে হলে যৌগটির আণবিক ভর জানা থাকতে হয়।

প্রশ্ন 🛮 ১২ 🗈 যৌগে মৌলসমূহের শতকরা সংযুতির সমষ্টি কত হয়?

উত্তর : যৌগে মৌলসমূহের শতকরা সংযুতির সমষ্টি হয় 100।

প্রশ্ল 🏿 ১৩ 🖟 রাসায়নিক বিক্রিয়াকে সংৰেপে প্রকাশ করার জন্য কী ব্যবহার করা হয় ?

উত্তর : রাসায়নিক বিক্রিয়াকে সংৰেপে প্রকাশ করার জন্য রাসায়নিক সমীকরণ ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন 🛮 ১৪ 🖺 বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করার সময় কিসের পরিমাণ থেকে হিসাব করা হয়?

উত্তর : বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করার সময় লিমিটিং বিক্রিয়কের পরিমাণ থেকে হিসাব করা হয়।

প্রশ্ন 🛮 ১৫ 🗓 রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কী পরিমাণ উৎপাদ কম পাওয়া যায় তা কিসের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়?

উত্তর : রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কী পরিমাণ উৎপাদ কম পাওয়া যায় তা উৎপাদের শতকরা পরিমাণের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়।

প্রশ্ন 🛮 ১৬ 🗈 পানিবিহীন কপার সালফেটের বর্ণ কী ?

উত্তর : পানিবিহীন কপার সালফেটের বর্ণ সাদা।

প্রশ্ন ॥ ১৭ ॥ রাসায়নিক দ্রব্য পরিমাপ করতে কোন যন্ত্র ব্যবহার করতে হয়?

উত্তর : রাসায়নিক দ্রব্য পরিমাপ করতে নিক্তি য**ন্**ত্র ব্যবহার করতে হয়।

প্রশ্ন 🛮 ১৮ 🗈 রাসায়নিক বিক্রিয়া কোন নীতি অনুসরণ করে?

উত্তর : রাসায়নিক বিক্রিয়া ভরের সংরৰণ নীতি অনুসরণ করে।

প্রশু ॥ ১৯ ॥ এক মোলার দ্রবণ কী ?

উত্তর : এক মোলার দূবণের ৰেত্রে, এক লিটার বা এক dm³ দূবণে এক | ii. কোনো মৌলের গ্রাম পারমাণবিক ভর থেকে একটি পরমাণুর ভর মোল পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকে।

প্রশ্নু ॥ ২০ ॥ শতকরা সংযুতি থেকে কীভাবে স্থূল সংকেত নির্ণয় করা হয়? উ**ত্তর :** কোনো যৌগের অণুতে পরমাণুসমূহের শতকরা সংযুতিকে নিজ নিজ আপেৰিক পারমাণবিক ভর দারা ভাগ করে ভাগফলের অনুপাত থেকে স্থূল সংকেত নির্ণয় করা হয়।

প্রশ্ন ॥ ২১ ॥ রাসায়নিক সমীকরণ কী?

উত্তর : রাসায়নিক সমীকরণ হলো প্রতীক, সংকেত ও চিহ্ন দারা রাসায়নিক প্রক্রিয়াকে সংৰেপে প্রকাশ।

প্রশ্ন 11 ২২ 11 বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের ভৌত অবস্থা কীভাবে লেখা হয়? **উত্তর** : বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের ভৌত অবস্থা যৌগের ডানপার্শ্বে প্রথম

বন্ধনীর মধ্যে **লেখা হ**য়।

প্রশ্ন ॥ ২৩ ॥ সমতাকৃত সমীকরণ থেকে কী হিসাব করা যায়?

উত্তর : রাসায়নিক বিক্রিয়ার সমতাকৃত সমীকরণ থেকে বিক্রিয়ক ও উৎপাদের অণুর সংখ্যা, মোলসংখ্যা এবং ভরের হিসাব করা যায়।

প্রশ্ন 11 ২৪ 11 বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদের পরিমাণ কীভাবে হিসাব করা যায়? উত্তর : বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করার সময় লিমিটিং বিক্রিয়কের পরিমাণ থেকে হিসাব করা হয়।

প্রশ্ন ॥ ২৫ ॥ তুঁতেকে উত্তপ্ত করলে কী হয়?

উত্তর : তুঁতেকে উত্তপ্ত করলে পানি বাষ্পীভূত হয় এবং নীল বর্ণ দূরীভূত হয়ে সাদা বর্ণে পরিণত হয়।

🜑 🔳 অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর 🔳 🕻

প্রশ্ন 🏿 ১ 🐧 $2H_2(g) + O_2(g) = 2H_2O(g)$ এ সমীকরণ থেকে কী কী

উত্তর : 2H₂(g) + O₂(g) = 2H₂O(g) এ সমীকরণ থেকে নিচের বিষয়গুলো জানা যায়—

- ১. বিক্রিয়ায় H_2 , O_2 এবং H_2O এর ভৌত অবস্থা জানা যায়।
- ২. বিক্রিয়াতে অংশগ্রহণকারী অণু বা মৌলসমূহের এবং বিক্রিয়া থেকে উৎপন্ন যৌগের নাম, প্রতীক, সংকেত, মোল সংখ্যা এবং শতকরা সংযুতি জানা যায়।
- ৩. বিক্রিয়কসমূহের অনুপাত এবং বিক্রিয়ক ও উৎপাদের অনুপাত জানা যায়।

প্রশ্ন ॥ ২ ॥ নিচের সংকেতগুলোর মধ্যে কোনটি শুদ্ধ এবং কোনটি অশুদ্ধ তা বের কর এবং অশুদ্ধ সংকেতগুলো শুদ্ধ করে লেখ :

i. H2S, ii. H2Cl, iii. Na(OH)2, iv. NaCO3, v. H(NO3)2, vi. CaHCO₃, vii. (NH₄)₂SO₄, viii. Fe₂(SO₄₎₃, ix. NaCl, x. Ca₂Cl. উত্তর: শুর্দ্ধ সংকেত: i. H₂S, vii. (NH₄)₂SO₄, viii. Fe₂(SO₄)₃ ix. NaCl. অশুদ্ধ সংকেত এবং এর শুদ্ধ রূ প :

অশুদ্ধ সংকেত	অশুদ্ধ সংকেতের শুদ্ধ রূ প		
ii. H ₂ Cl	ii. HCl		
iii. Na(OH) ₂	iii. NaOH		
iv. NaCO ₃	iv. Na ₂ CO ₃		
v. H(NO ₃) ₂	v. HNO ₃		
vi. CaHCO ₃	vi. Ca(HCO ₃) ₂		
x. Ca ₂ Cl	x. CaCl ₂		

প্রশ্ন ॥ ৩ ॥ অ্যাভোগেড্রো সংখ্যার তাৎপর্য লেখ।

উত্তর : অ্যাভোগেড্রো সংখ্যার তাৎপর্য নিমুরূ প:

i. কোনো পদার্থের গ্রাম আণবিক ভর থেকে ঐ পদার্থের একটি অণুর | ভর নির্ণয় করতে অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা ব্যবহৃত হয়।

নির্ণয় করতে অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা ব্যবহূত হয়।

প্রশ্ন ॥ ৪ ॥ অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা অনুযায়ী আণবিক ভরের সংজ্ঞা ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : কোনো মৌল বা যৌগের 6.02 × 10²³ সংখ্যক অণুর ভর গ্রামে যত হয়, ভরের সেই সংখ্যাকে ওই মৌল বা যৌগের আণবিক ভর বলে। যেমন : 6.02 × 10^{23} সংখ্যক অক্সিজেন অণু থাকে =32 গ্রাম অক্সিজেনে।

∴ অক্সিজেনের আণবিক ভর = 32।

প্রশ্ন 🛮 ৫ 🗓 NTP তে 5.6 লিটার অ্যামোনিয়ার মধ্যে কয়টি H পরমাণু ও কয়টি N পরমাণু আছে?

উত্তর : NTP তে 22.4 লিটার অ্যামোনিয়ার মধ্যে অণুর সংখ্যা $=6.02 imes 10^{23}$ টি

NTP © 5.6 " " " =
$$\frac{6.02 \times 10^{23} \times 5.6}{22.4}$$
 \boxed{b}
= 1.505×10^{23} \boxed{b}

আবার, 1টি NH3 অণুর মধ্যে তিনটি H পরমাণু আছে।

$$\therefore$$
 H পরমাণুর সংখ্যা $= 1.505 \times 10^{23} \times 3$ টি $= 4.51 \times 10^{23}$ টি

আবার, 1টি NH3 অণুতে 1টি N পরমাণু আছে।

∴N পরমাণুর সংখ্যা = 1.505 × 10²³ টি।

প্রশ্ন 🏿 ৬ 🖟 2.7g তরল অ্যামোনিয়াকে বাষ্পীভূত হতে দিলে তা আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপে 3.557 litre আয়তন দখল করে। অ্যামোনিয়ার আণবিক ভর বের কর।

উত্তর : 3.557 litre অ্যামোনিয়া গ্যাসের ভর = 2.7g

∴ 1 litre " " =
$$\frac{2.7}{3.557}$$
 g
∴ 22.4 " " = $\frac{2.7 \times 22.4}{3.557}$ g
= 17g

যেহেতু আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপে 1 mole গ্যাসের আয়তন = 22.4 litre; তাই এক্ষেত্রে 1 mole অ্যামোনিয়া = 17g। অর্থাৎ, অ্যামোনিয়ার আণবিক ভর 😑 17।

প্রশ্ন ॥ ৭ ॥ আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপে $50 \mathrm{g~CO_2}$ গ্যাসের আয়তন কত?

উত্তর : \mathbf{CO}_2 গ্যাসের আণবিক ভর $=\mathbf{C}$ এর পারমাণবিক ভর $imes 1 + \mathbf{O}$ এর পারমাণবিক ভর \times 2 = $12 \times 1 + 16 \times 2 = 44$

- ∴CO2 গ্যানের 1mole = 44g
- ∴ আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপে 44g CO2 এর আয়তন = 22.4 litre
- \therefore আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপে 50g CO_2 এর আয়তন = $\frac{22.4 \times 50}{44}$ litre = 25.45 litre

প্রশু 🛚 ৮ 🗈 একটি পানির অণুর ভর কত ?

উত্তর : পানির আণবিক ভর = 18।

আমরা জানি, সকল পদার্থের 1mole-এ অ্যাভোগেড্রো সংখ্যার (N) সমান সংখ্যক অর্থাৎ $6.02 imes 10^{23}$ টি অণু থাকে।

সুতরাং, 1 mole পানি = 18g পানি।

 $6.02 imes 10^{23}$ টি পানির অণুর ভর = 18
m g

$$\therefore 1 \qquad \text{"} \qquad \text{"} \qquad \text{"} = \frac{18}{6.02 \times 10^{23}} \text{g}$$
$$= 2.99 \times 10^{-23} \text{g} \text{ |}$$

প্রশু ॥ ৯ ॥ এক গ্রাম পানিতে কতটি অণু আছে?

উত্তর : পানির 1mole = 18g পানি

আমরা জানি, যে কোনো বস্তুর $1 \, \mathrm{mole}$ পরিমাণে 6.02×10^{23} সংখ্যক অণু বিদ্যমান অর্থাৎ, 18g পানিতে আছে $= 6.02 \times 10^{23}$ টি অণু

$$\therefore$$
 1g " = $\frac{6.02 \times 10^{23}}{18}$
= 3.346×10^{23} টি জগু

প্রশু 🏿 ১০ 🐧 1g হীরকে কয়টি কার্বন পরমাণু বিদ্যমান?

উত্তর : হীরক কার্বনের একটি রূ পভেদ। কার্বনের পারমাণবিক ভর = 12

সুতরাং $1 ext{mole}$ হীরক বা কার্বন $= 12 ext{g}$ কার্বন । $12 ext{g}$ হীরকে আছে $= 6.02 imes 10^{23}$ টি কার্বন পরমাণু

∴ 1 " =
$$\frac{6.02 \times 10^{23}}{12}$$
" " "
$$= 5.02 \times 10^{22}$$
 টি কার্বন প্রমাণু ।

প্রশ্ন 🏿 ১১ 🐧 [Fe, (SO₄)3] অণুতে মোট পরমাণুর সংখ্যা কত?

উন্তর: $[Fe_2(SO_4)_3]$ অপুটি Fe_2 ও $(SO_4)_3$ দারা গঠিত। Fe_2 দারা বোঝা যায় 2টি Fe পরমাণু। SO_4 দারা বোঝা যায় 1টি S এবং 4টি O পরমাণু। সুতরাং , $(SO_4)_3$ দারা বোঝা যায় , $(1+4)\times 3$ অর্থাৎ 15টি পরমাণু। অতএব , $[Fe_2(SO_4)_3]$ —তে মোট পরমাণুর সংখ্যা = 2+15=17 টি।

প্রশ্ন ॥ ১২ ॥ গ্যাসীয় পদার্থের আয়তন হিসাব করার সময় চাপ ও তাপমাত্রা উলেরখ করতে হয় কেন?

উত্তর : গ্যাসের আয়তন চাপ ও তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল বলে গ্যাসীয় পদার্থের চাপ ও তাপমাত্রা উলেরখ করতে হয়।

তাপমাত্রা বৃদ্ধি বা হ্রাস করলে পদার্থের আয়তনও বৃদ্ধি বা হ্রাস পায়। অপরদিকে, চাপ বৃদ্ধি করলে গ্যাসের আয়তন হ্রাস পায়। অর্থাৎ তাপমাত্রা ও চাপ পরিবর্তনে গ্যাসীয় পদার্থের আয়তন পরিবর্তিত হয়। তাই গ্যাসীয় পদার্থের আয়তন হিসাব করার সময় চাপ ও তাপমাত্রা উলেরখ করতে হয়

প্রশু ॥ ১৩ ॥ স্থৃল সংকেত থেকে আণবিক সংকেত নির্ণয় করতে হলে আণবিক ভর প্রয়োজন হয় কেন?

উ**ত্তর :** যৌগের মোট আণবিক ভর তার স্থূল সংকেতের আণবিক ভরের সরল গুণিতক বলে স্থূল সংকেত থেকে আণবিক সংকেত নির্ণয় করতে হলে আণবিক ভর প্রয়োজন হয়।

স্থূল সংকেত দ্বারা যৌগের অণুতে বিদ্যমান পরমাণুসমূহের অনুপাত প্রকাশ পায়। পরমাণুসমূহের প্রকৃত সংখ্যা জানা যায় আণবিক সংকেত থেকে। অর্থাৎ স্থূল সংকেত CH হলে আণবিক সংকেত (CH)n। তাই যৌগের আণবিক ভর জানা থাকলেই কেবল n এর মান নির্ণয় করে আণবিক

সংকেত নির্ণয় করা যায়। এ কারণেই স্থূল সংকেত থেকে আণবিক সংকেত নির্ণয়ে আণবিক ভর প্রয়োজন হয়।

প্রশু ॥ ১৪ ॥ শিমিটিং বিক্রিয়কের সাহায্যে বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করা হয় কীভাবে?

উত্তর : বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করার সময় লিমিটিং বিক্রিয়কের পরিমাণ থেকে হিসাব করা হয়।

রাসায়নিক বিক্রিয়ায় একাধিক বিক্রিয়ক থাকলে, বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক মেপে সরবরাহ করার সময় সকল বিক্রিয়ককে প্রয়োজন অনুসারে সরবরাহ করা সম্ভব হয় না। কিছু বিক্রিয়ক আগেই শেষ হয়ে যায়, কিছু অবশিষ্ট থেকে যায়। আমরা জানি, বিক্রিয়ার সময় একাধিক বিক্রিয়কের মধ্যে যে বিক্রিয়ক অবশিষ্ট থাকে না তাকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে। অতএব, বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করার সময় লিমিটিং বিক্রিয়ক পরিমাণ থেকে হিসাব করা হয়।

প্রশ্ন ॥ ১৫ ॥ আণবিক সংকেতের তাৎপর্য দিখ।

উত্তর : কোনো যৌগের আণবিক সংকেত থেকে একটি মৌলের নির্দিষ্ট সংখ্যক পরমাণু অপর মৌলের কতটি পরমাণুর সাথে যুক্ত হয় তা জানা যায়।

কার্বনের একটি পরমাণু অক্সিজেনের দুইটি পরমাণুর সাথে যুক্ত হয়ে ${
m CO_2}$ অণু গঠিত হয়। এক মোল কার্বন পরমাণু দুই মোল অক্সিজেন পরমাণুর সাথে যুক্ত হয়ে এক মোল ${
m CO_2}$ অণু গঠন করে। কোনো পদার্থে যুক্ত মৌলের ভর থেকে মোলসংখ্যা হিসাব করে আণবিক সংকেত নির্ণয় করা যায়।

প্রশ্ন ॥ ১৬ ॥ কার্বনের দহন প্রক্রিয়াটি কীভাবে ঘটে?

উত্তর : কার্বনকে বায়ুর অক্সিজেনের উপস্থিতিতে দহন করলে কার্বন (iv) ডাইঅক্সাইড উৎপাদ। বিক্রিয়ক কার্বন কঠিন, অক্সিজেন গ্যাসীয় এবং উৎপাদ কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাসীয় পদার্থ।

প্রশ্ন ॥ ১৭ ॥ যৌগে মৌলের শতকরা সংযুতি কীভাবে নির্ণয় করা হয়?

উত্তর: নির্দিষ্ট যৌগে মৌলের শতকরা সংযুতি নির্দিষ্ট হয়।
মৌলের বা কোনো নির্দিষ্ট অংশের শতকরা সংযুতি নির্ণয়ের জন্য যৌগের
আণবিক সংকেত লিখে আপেৰিক আণবিক ভর নির্ণয় করতে হবে।
অতঃপর পৃথকভাবে প্রতিটি মৌলের ভর এবং প্রয়োজনে নির্দিষ্ট অংশের
ভর নির্ণয় করে যৌগে মৌলের শতকরা সংযুতি নির্ণয় করা যায়।