

## অধ্যায় ১ পরিবেশ রসায়ন

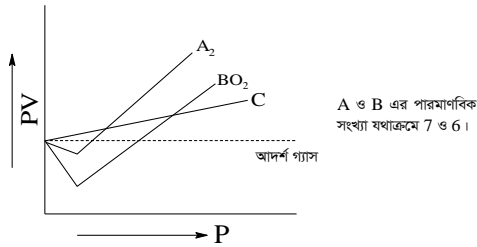
### ক বিভাগ

#### সৃজনশীল প্রশ্ন

- ১। চূনাপাথর (95%) + HCl → A(aq) + B(g) + H<sub>2</sub>O  
(গ) 100 L B গ্যাস তৈরিতে কী পরিমাণ চূনাপাথর প্রয়োজন হবে?  
(ঘ) বায়ুমন্ডলে B গ্যাসটির প্রয়োজনীয়তা কি? গ্যাসটির ঘনত্ব বৃদ্ধিতে পৃথিবীর উপর বিরূপ প্রভাব আলোচনা কর।
- ২। এক প্রান্তে বন্ধ বা সিল্ড করা বড় আকারের একটি কাচনলে নির্দিষ্ট পরিমাণ বায়ুকে মারকারি প্লাগ দিয়ে আবদ্ধ করে Water bath এ ডুবিয়ে রাখা হল। একে বরফ দিয়ে শীতল করে ও হিটার দিয়ে উত্তপ্ত করে তাপমাত্রা পরিবর্তন করা হয়। তাপমাত্রা পরিবর্তনের সাথে সাথে মারকারি প্লাগের অবস্থান দেখে আবদ্ধ গ্যাসের আয়তন রেকর্ড করা হয়। রেকর্ডটি নিম্নরূপ :-

তাপমাত্রা, °C	তাপমাত্রা K	গ্যাসের আয়তন mL
0	273	800
100	373	1093
200	473	1386
300	573	1679

- (গ) উদ্দীপকে প্রদত্ত ডাটাগুলোর সাহায্যে V বনাম T লেখচিত্র অংকন করে দেখাও যে, তা চার্লসের সূত্র সমর্থন করে?  
(ঘ) অঙ্কিত লেখচিত্রের পরম শূন্য তাপমাত্রা চিহ্নিত করে ঐ তাপমাত্রায় গ্যাসটির আয়তন নির্ণয় কর এবং চার্লসের সূত্রের সাহায্যে তা ব্যাখ্যা কর।
- ৩। A ও B এর পারমাণবিক সংখ্যা 7 ও 6।



- (গ) চিত্রের “C” গ্যাসের রেখাটি আদর্শ অনুরূপ হয় না কেন তা ব্যাখ্যা কর।  
(ঘ) চিত্রের A<sub>2</sub> এবং BO<sub>2</sub> গ্যাসের মধ্যে কোনটির ব্যাপন হার বেশি? বিশ্লেষণ কর।
- ৪। C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O সংকেতবিশিষ্ট একটি জৈব যৌগের দুটি অবস্থান সমাণু হচ্ছে A এবং B। পৃথক জারণ বিক্রিয়ায় A এবং B যৌগদ্বয় যথাক্রমে X ও Y যৌগ উৎপন্ন করে। উভয় X এবং Y যৌগ পরস্পরের কার্যকরীমূলক সমাণু। এরা 2, 4-ডাইনাইট্রোফিনাইল হাইড্রাজিনের সাথে বিক্রিয়া করে হলুদ বর্ণ প্রদান করে। উল্লেখ্য যে, X যৌগটি ফেহলিং দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করলেও Y যৌগটি অনুরূপ কোন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে না।  
(গ) X যৌগটি থেকে তুমি কিভাবে একটি এস্টার প্রস্তুত করবে?  
(ঘ) পরীক্ষাগারে কীভাবে A ও B এর মধ্যে পার্থক্য করবে রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলো লেখ।

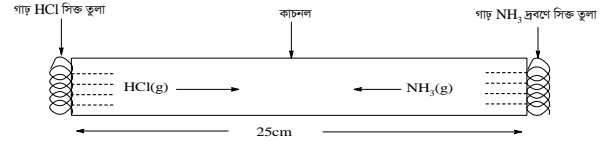
৫।

প্রথম অবস্থা	দ্বিতীয় অবস্থা
T = 15°C P = 10 atm V = 300	T = 550°C P = 0.05 atm V = 1.714 × 10 <sup>3</sup> cm <sup>3</sup>

২১ আণবিক ভরবিশিষ্ট একটি গ্যাস উপরের দুই অবস্থায় আছে।

- (গ) উদ্দীপকের গ্যাসটির ভর কত?  
(ঘ) কোন অবস্থায় গ্যাসটি আদর্শ আচরণ করে- বিশ্লেষণ কর।

৬।



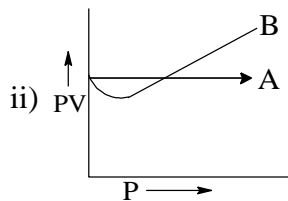
- (গ) উদ্দীপকের কাচনলের দুই প্রান্ত হতে কত দূরত্বে NH<sub>4</sub>Cl এর সাদা ধোঁয়া তৈরি হবে- তা গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র প্রয়োগের মাধ্যমে নির্ণয় কর।  
(ঘ) কাচনলের বিক্রিয়াকারী দুটি গ্যাসের অম্লধর্ম ও ক্ষারক ধর্ম ব্রনস্টেড লাউরী মতবাদ ও লুইস মতবাদ অনুসারে তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর।

৭। অ্যারোসল  $\xrightarrow{\text{নির্গত করে}}$  M(gas)

Lime stone + HCl  $\longrightarrow$  লবণ + H<sub>2</sub>O + N(gas)

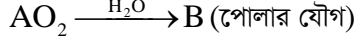
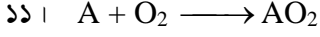
- (গ) Lime stone এর নমুনায় 90% CaCO<sub>3</sub> থাকলে 150g Lime stone কী পরিমাণ N gas পাওয়া যাবে?  
(ঘ) উদ্দীপকের M ও N gas পরিবেশের উপর নেতিবাচক প্রভাব ফেলছে কিনা বিশ্লেষণ কর।
- ৮। X ও Y নামে দুটি গ্যাসকে V আয়তনের নলের ভেতর দিয়ে চালনা করা হল। X গ্যাসটির আণবিক ভর 44 এবং এর ব্যাপিত হওয়ার সময় 30s। Y গ্যাসটির আণবিক ভর 28।  
(গ) 27°C তাপমাত্রায় X গ্যাসটির বর্গমূল গড় বর্গবেগ নির্ণয় কর।  
(ঘ) উদ্দীপকের X ও Y গ্যাস দুটির ব্যাপন হারের তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর।
- ৯। মনে করি, স্থির তাপমাত্রা 1.5mL আয়তনের তিনটি পাত্রের প্রথম দুটিতে 0.5mL নাইট্রোজেন গ্যাস ও 0.3mL হাইড্রোজেন গ্যাস রাখা হলো। গ্যাস দুটির ক্ষেত্রে চাপ যথাক্রমে 0.98 atm ও 0.6 atm। অতঃপর তৃতীয় পাত্রে গ্যাস দুটিকে মিশ্রিত করা হলো।  
(গ) উদ্দীপকের ডাটা থেকে গ্যাস মিশ্রণের চাপ নির্ণয় কর।  
(ঘ) উদ্দীপকের উল্লিখিত গ্যাসদ্বয় আদর্শ গ্যাসের আচরণ থেকে বিচ্যুতি প্রদর্শন করে। তাই এদের বাস্তব গ্যাস বলে। উপযুক্ত কারণ বিশ্লেষণ কর।

১০। i) X + Ca(OH)<sub>2</sub> → চূনাপাথর + H<sub>2</sub>O



- (গ) প্রমাণ পারমাণবিক তাপমাত্রায় X এর ঘনত্ব 1.7742 gm/L হলে X এর RMS বেগ নির্ণয় কর।

(ঘ) X ও B একই গ্যাস হলে কোন অবস্থায় B গ্যাস A গ্যাসের ন্যায় আচরণ করবে- বিশ্লেষণ কর।

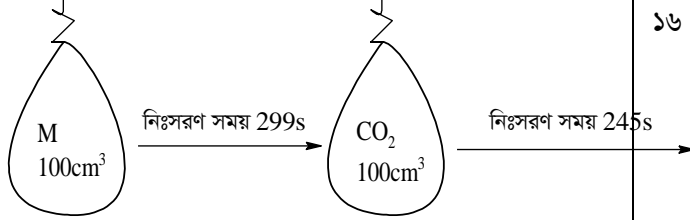


এখানে, A যৌগটি অষ্টপরমাণুক।

(গ) উদ্দীপকের  $AO_2$  সৃষ্টিকারী শিল্প উৎসগুলোর বর্ণনা দাও।

(ঘ) ব্রনস্টেড লাউরী মতবাদে উদ্দীপকের B যৌগটির প্রকৃতি বিশ্লেষণ কর।

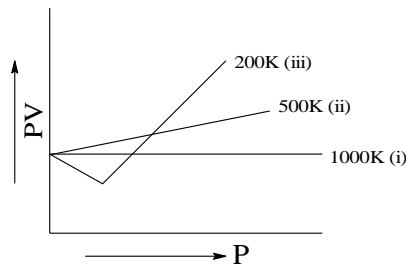
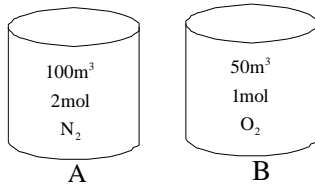
১২। স্থির চাপ ও  $100^\circ$  তাপমাত্রায় নিচের বেলুন দুটি রাখা আছে।



(গ) উদ্দীপকের বেলুন দুটিকে কক্ষ তাপমাত্রার বাহিরে  $-10^\circ C$  তাপমাত্রা নেয়া হলে গ্যাস দুটির আয়তন কীরূপ পরিবর্তন ঘটবে?

(ঘ) উদ্দীপকের কোন গ্যাসটি ভারী হবে- যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

১৩।

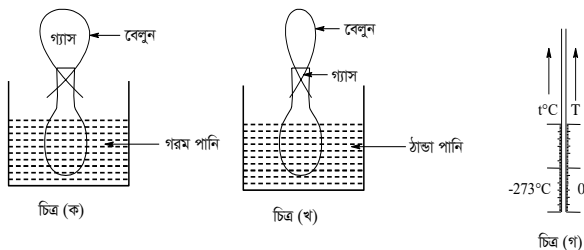


প্রথম পাত্রটিকে উপস্থিত গ্যাসটির তাপমাত্রা  $50^\circ$  সে. ও চাপ = 1 atm.

(গ) অ্যাতোগেড্রো সূত্রানুসারে B পাত্রের গ্যাসটির তাপমাত্রা কত হবে? ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) A গ্যাসের তাপমাত্রা  $50^\circ$  সে. হতে ক্রমান্বয়ে বৃদ্ধি করলে এটি গ্রাফে উল্লেখিত (i) নং রেখার মত আচরণ করে, বিশ্লেষণ কর।

১৪।



(গ) উদ্দীপকের ক ও খ চিত্রের পরীক্ষার ধারণা থেকে একটি গ্যাসের সূত্র প্রতিষ্ঠা কর।

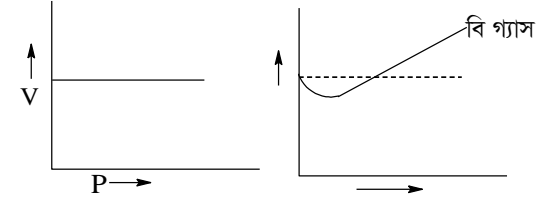
(ঘ) উদ্দীপকের ক ও খ এর ধারণা থেকে চিত্র গ এর অনুরূপ তাপমাত্রা পরিমাপের স্কেল যথাযথ গাণিতিক ব্যাখ্যাসহ প্রতিপাদন কর।

১৫। শীতলক্ষ্যা নদীর দু'পাড়ে শিল্প কারখানা যেমন টেক্সটাইল মিল, ডাইং, রং তৈরির চামড়া প্রক্রিয়াকরণ কারখানা ইত্যাদি রয়েছে। এসব শিল্প কারখানার বর্জ্য শীতলক্ষ্যার পানিকে মারাত্মকভাবে দূষিত করে ফেলছে। ফলে শীতলক্ষ্যার পানিতে মাছ ও অন্যান্য জলজ প্রাণির অস্তিত্ব প্রায় বিলুপ্তির পথে।

(গ) উদ্দীপকের দূষণের কারণ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের দূষণের হাত থেকে রক্ষা করতে কী কী ব্যবস্থা গ্রহণ করা যায়? তোমার মতামত দাও।

১৬।



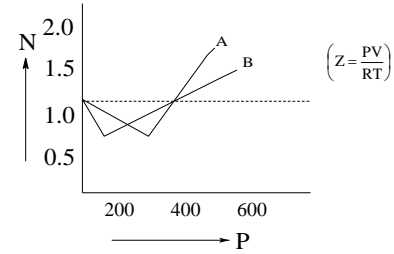
চিত্র : ১

চিত্র : ২

(গ) চিত্র-১ এর বিকল্প গ্রাফগুলি প্রদর্শন কর।

(ঘ) চিত্র-২ এর বি গ্যাস চিত্র-১ এর ন্যায় আচরণ করানো সম্ভব কিনা-তোমার মতামত ব্যক্ত কর।

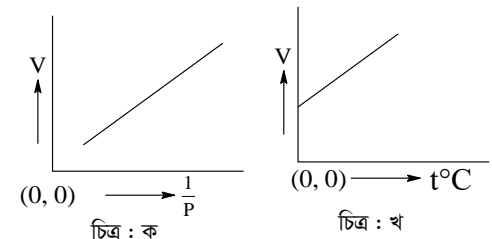
১৭।



(গ) A ও B গ্যাসদ্বয়ের আদর্শ গ্যাসের ধর্ম থেকে বিচ্যুতির কারণ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) কোন শর্তে A ও B গ্যাসদ্বয় আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করবে এবং কেন?

১৮। সাগর ও সৈকত 0.522gm একটি গ্যাস নিয়ে পৃথকভাবে চাপ ও তাপমাত্রার পরিবর্তন থেকে আয়তনের পরিবর্তন পর্যবেক্ষণ করে। প্রাপ্ত ডাটা হতে তারা যথাক্রমে লেখচিত্র ক ও খ অংকন কর।



চিত্র : ক

চিত্র : খ

(গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত পরিমাণ  $27^\circ C$  এবং 740mm চাপে আয়তন 380ml হলে গ্যাসটির আণবিক ভর নির্ণয় কর।

(ঘ) উদ্দীপকের লেখচিত্র 'ক' এর সাথে সংশ্লিষ্ট সূত্র হতে প্রমাণিত হয় কোন একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় সকল গ্যাসের আয়তন শূন্য- উক্তিটি বিশ্লেষণ কর।

- ১৯। স্থির তাপমাত্রায় A এবং B নামক দুটি গ্যাসের চাপের পরিবর্তনের সাথে আয়তনের পরিবর্তন দেখানো হলো :

চাপ (atm) →	5	10	20	50
A গ্যাসের আয়তন (L) →	10	5	2.5	1
B গ্যাসের আয়তন (L) →	10	3	2	0.5

- (গ) উদ্দীপকের A গ্যাসের অবস্থার সমীকরণ প্রতিপাদন কর।  
(ঘ) উদ্দীপকে A এবং B গ্যাসের জন্য  $P$  Vs  $PV$  বনাম এর লেখচিত্র বিশ্লেষণ কর।

২০।

60 atm 100 mL 20°C H <sub>2</sub> গ্যাস	40 atm 150 mL 20°C CO <sub>2</sub> গ্যাস	200 mL 20°C খালি পাত্র
--	---	------------------------------

- (গ) H<sub>2</sub> ও CO<sub>2</sub> গ্যাসকে খালি পাত্রে মেশানো হলে মিশ্রণের মোট চাপসহ উপাদানগুলোর আংশিক চাপ নির্ণয় কর।  
(ঘ) তাপমাত্রার পরিবর্তন না ঘটিয়ে গ্যাস মিশ্রণের উপর বাইরে থেকে আরও 20 atm চাপ প্রয়োগ করলে মিশ্রণের ফলাফল কেমন হবে? বিশ্লেষণ কর।

২১।

0.45g H <sub>2</sub> গ্যাস 1 mol	+	8.48g Y গ্যাস 1 mol	→	Z গ্যাস 2 mol
--	---	---------------------------	---	------------------

- (গ) Y গ্যাসটি শনাক্তকরণ কর।  
(ঘ) Z গ্যাসের 20g এ কয়টি অণু আছে।

২২।

N <sub>2</sub> চাপ = 40 mm আয়তন = 100ml	T = 300K	O <sub>2</sub> চাপ = 60 mm আয়তন = 120ml
--	----------	--

- (গ) উদ্দীপকে N<sub>2</sub> গ্যাসের অণুসংখ্যা গণনা কর।  
(ঘ) গ্যাসদ্বয়ের মিশ্রণে কোন গ্যাসটির চাপ বেশি বলে তুমি মনে কর। যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর।

- ২৩। A ও B যথাক্রমে দুটি গ্যাসীয় অক্সাইড। A এর সন্ধি তাপমাত্রা 31.1°C এবং B গ্যাসটি জীবাশ্ম জ্বালানির দহনে উৎপন্ন দূষক। 27°C তাপমাত্রা ও 101.325 KPa চাপে 58.82 cm<sup>3</sup> A ও 40.44 cm<sup>3</sup> B গ্যাসের, একটি সচ্ছিন্ন দেয়াল অতিক্রম করতে সমান সময় লাগে।

- (গ) A গ্যাসের বর্গমূল গড় বর্গবেগ নির্ণয় কর।  
(ঘ) B গ্যাসটির নাম কী? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

২৪।

O <sub>2</sub> P <sub>1</sub> = 760 cm V <sub>1</sub> = 300ml	30°C	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> = 770 cm V <sub>2</sub> = 400ml
---	------	---

- (গ) A ও B পাত্রের গ্যাসদ্বয়কে মিশ্রিত করলে মিশ্রণের মোট চাপ কত হবে?

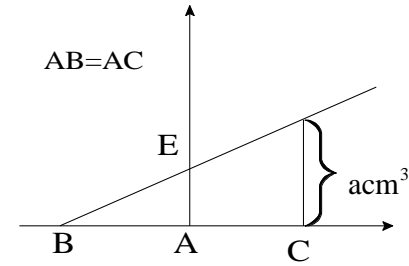
- (ঘ) মিশ্রণের পূর্বে A পাত্রের গ্যাসটির ক্ষেত্রে কীভাবে প্রমাণ করা যায় যে, -273°C তাপমাত্রায় উহার আয়তন শূন্য হবে?

- ২৫। নির্দিষ্ট পরিমাণ O<sub>2</sub> গ্যাসের তাপমাত্রা 27°C হতে 537°C এ উন্নীত করা হল। ফলে গ্যাসের আয়তন দ্বিগুণ হল।

27°C 0.8 atm	→	537°C 1.08 atm
-----------------	---	-------------------

- (গ) প্রাথমিক অবস্থায় গ্যাসটির বর্গমূল গড় বর্গবেগ নির্ণয় কর।  
(ঘ) উদ্দীপকে প্রদত্ত উপাত্তগুলোর দ্বারা তুমি কীভাবে গ্যাসের সমন্বয় সূত্রের ব্যাখ্যা করবে?

২৬।



- (গ) AE = 25CC হলে সূত্র বিশ্লেষণ পূর্বক a এর মান নির্ণয় কর।

- (ঘ) লেখচিত্রটি গতিতত্ত্বের মাধ্যমে বিশ্লেষণ কর।

২৭।

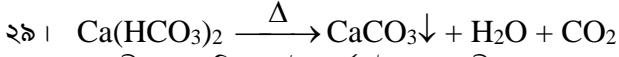
পর্যবেক্ষণ সংখ্যা	চাপ, P (atm)	A গ্যাসের আয়তন (L)	B গ্যাসের আয়তন (L)
1	10	18.0	18.0
2	20	9.0	12.0
3	40	4.5	8.0
4	60	3.0	7.0
5	90	2.0	8.0

A ও B গ্যাসদ্বয়ের তাপমাত্রা ও ভর স্থির।

- (গ) উদ্দীপকের A গ্যাসটির জন্য গ্যাসের কোন সূত্রটি প্রযোজ্য তা ব্যাখ্যা কর।  
(ঘ) উদ্দীপকের A ও B গ্যাসের জন্য PV বনাম P লেখচিত্র অংকন কর এবং এর সাহায্যে 1নং ও 5নং পর্যবেক্ষণে B গ্যাসটির আচরণগত পরিবর্তন বিশ্লেষণ কর।

- ২৮। রসায়নের অধ্যাপক ইসলাম তাঁর কলেজের ছাত্রীদের সঙ্গে শ্রেণিকক্ষে (i) ওজোনস্তর ক্ষয়, (ii) বজ্রপাতের সময় বায়ুমন্ডলে সংঘটিত বিক্রিয়া ও (iii) মাটিতে নাইট্রোজেন ফিক্সেশন বিষয়ে আলোচনা করেন। তিনি দেখান, ফ্রিয়ন-11 কীভাবে অতি বেগুনি রশ্মির প্রভাবে ফটোলাইসিস প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বিয়োজিত হয়ে ক্লোরিন ফ্রি রেডিক্যাল তৈরিপূর্বক লক্ষ্যাধিক ওজোন অণুকে ভেঙ্গে দেয়। তিনি আরও দেখান, মেঘের জলীয় বাষ্পের সাথে NO<sub>2</sub> এর বিক্রিয়ায় HNO<sub>3</sub> গঠনসহ উহা মাটিতে উপস্থিত CaCO<sub>3</sub> এর সঙ্গে বিক্রিয়া করে দ্রবণীয় নাইট্রেট লবণ উৎপন্ন করে মাটিতে মিশে যায়।

- (গ) উদ্দীপকের অধ্যাপক কীভাবে দেখান যে, ক্লোরিন ফ্রি রেডিক্যাল লক্ষ্যাধিক ওজোন অণুকে নষ্ট করে?  
(ঘ) উদ্দীপকের (ii) নং বিক্রিয়ায় উৎপন্ন HNO<sub>3</sub> মাটিতে মিশে যায়-যুক্তি দাও।



অস্থায়ী খর পানিতে বাই কার্বনেট লবণ দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে। তাপ দিলে উক্ত দ্রবীভূত লবণ পানিতে অদ্রবণীয় যৌগ পরিণত হয়। এবং পানির খরতা দূর হয়।

(গ)  $\text{HCO}_3^-$  আয়ন কার্বনিক এসিডের অনুবন্ধী ক্ষারক হলেও এটি তীব্র ক্ষারধর্মী- ব্যাখ্যা কর।

(ঘ)  $\text{HCO}_3^-$  একটি অ্যানায়ন এসিড ও ক্ষারকরূপে কাজ করতে পারে। বিশ্লেষণ কর।

৩০। রহিম মাছ চাষ করার জন্য একটি পুকুর খনন করল। এই পুকুরটি গভীর নল কূপের পানি দ্বারা পূর্ণ করে এর মধ্যে মাছের পোনা ছাড়ল। কিন্তু দেখা গেল অধিকাংশ পোনা মারা গেল।

(গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত পুকুরের মাছের পোনা মারা যাওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের পুকুরের পানির BOD, COD এবং TDS এর ব্যাখ্যা কর।

৩১। খাদ্য শৃঙ্খলে ভারী ধাতু As, Pb, Cr, Cd নিম্ন ঘনমাত্রাও মানব দেহের জন্য ক্ষতিকর।

(গ) উদ্দীপকের ভারী ধাতু সমূহ খাদ্যশৃঙ্খলে যুক্ত হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের ভারী ধাতু সমূহের খাদ্য শৃঙ্খলে যুক্ত হওয়ার প্রভাব আলোচনা কর।

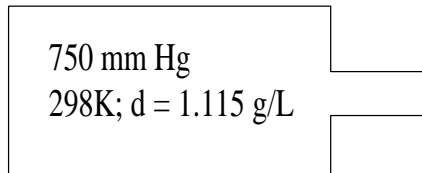
৩২।

30°C P <sub>1</sub> = 60 atm V <sub>1</sub> = 50 ml CO <sub>2</sub>	30°C P <sub>2</sub> = 20 atm V <sub>2</sub> = 100 L H <sub>2</sub>	30°C V = 200 L
১ নং	২ নং	৩ নং

(গ) ২নং পাত্রের গ্যাসের অণু সংখ্যা নির্ণয় কর।

(ঘ) ১নং ও ২নং পাত্রের গ্যাসদ্বয়কে একত্রে ৩নং পাত্রে মিশ্রিত করা হলো। গ্যাস মিশ্রণের চাপ 50 atm বৃদ্ধিতে গ্যাসদ্বয়ের ভৌত অবস্থার কোনো পরিবর্তন ঘটবে কী? উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও।

৩৩।

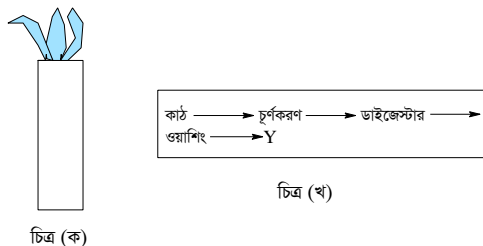


চিত্রে প্রদর্শিত শর্তে একটি দ্বি-পরমাণুক গ্যাস (A) রক্ষিত আছে।

(গ) উদ্দীপকের শর্ত বিবেচনার A গ্যাসটি চিহ্নিত কর।

(ঘ) A এবং A এর অক্সাইড পরিবেশের জন্য একাধারে আশীর্বাদস্বরূপ এবং হুমকিস্বরূপ বিশ্লেষণ কর।

৩৪।



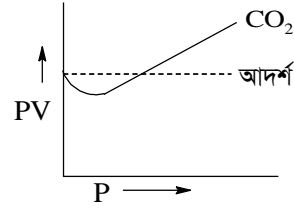
(গ) চিত্র ক দ্বারা যে দূষণ প্রক্রিয়া দেখানো হয়েছে তা নিয়ন্ত্রণের দুটি কৌশল আলোচনা কর।

(ঘ) খ চিত্রানুসারে Y উৎপাদটির তৈরি করার পদ্ধতি প্রবাহ চিত্রসহ বর্ণনা কর।

৩৫।

গ্যাস যার পারমাণবিক ভর = 28	গ্যাস যার পারমাণবিক ভর = 2
-----------------------------------	----------------------------------

১ম অংশ

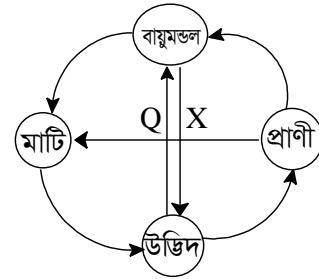


২য় অংশ

(গ) উদ্দীপকের ১ম অংশ দুটি পাত্রে রক্ষিত গ্যাসের ব্যাপনের হার একটি তুলনায় অপরটির কতগুণ হবে?

(ঘ) উদ্দীপকের ২য় অংশে গ্যাসটি আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ মেনে না চলার কারণ উল্লেখ করে যে সমীকরণটি মেনে চলে তা প্রতিষ্ঠা কর। ঐ গ্যাসের 132g এর জন্য সমীকরণটি কীরূপ হবে লিখ।

৩৬।



(গ) উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি সংঘটন X এর গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের প্রক্রিয়াতে আধুনিকতার ছোঁয়া পরিবেশের জন্য হুমকিস্বরূপ যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

৩৭। ঢাকার অদূরে একটি শিল্প কারখানার বর্তমান সময়ের অতি গুরুত্বপূর্ণ উপকরণ উৎপাদন করা হয় যা ছাড়া নির্মাণ ও আবাসন খাতের গতি স্তব্ধ হয়ে যাবে। উপকরণটি পানির সংস্পর্শে জমাট বেঁধে দৃঢ় ও কঠিন পদার্থে পরিণত হয় এবং কারখানার চুল্লী থেকে প্রচণ্ড তাপ নির্গত হয়। ইদানিং ঐ এলাকায় জলাশয়গুলো মাছ শূন্য হয়ে পড়ছে।

(গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত কারখানার চুল্লীর মধ্যে সংঘটিত বিক্রিয়াগুলো সমীকরণসহ বর্ণনা কর।

(ঘ) এলাকার জলাশয়গুলো মাছ শূন্য হয়ে পড়ার কারণ কী? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

৩৮।

CH <sub>4</sub> গ্যাস 500cm <sup>3</sup> 99.99KPa 20°C	CO <sub>2</sub> গ্যাস 800cm <sup>3</sup> 1.25 atm 20°C
---	---

(গ) উদ্দীপকের পাত্র দু'টি সংযোগ নল দ্বারা যুক্ত করার পর পাত্র দু'টিকে 25°C তাপমাত্রায় উত্তীর্ণ করলে মোট চাপ নির্ণয় কর।

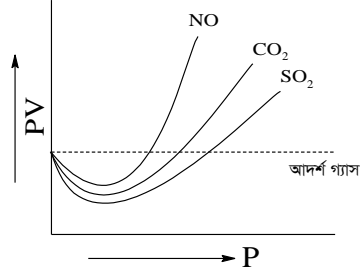
(ঘ) উদ্দীপকে গ্যাস দু'টি পরিবেশ বিপর্যয়ের ক্ষেত্রে যে বিরূপ প্রভাব সৃষ্টি হয় তা প্রতিরোধকরণের পদক্ষেপসমূহ আলোচনা কর।

৩৯। হিমুর জন্মদিনে  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$  ও একটি অজ্ঞাত গ্যাস ভর্তি  $25.5 \text{ dm}^3$  আয়তনের কিছু বেলুন ঝুলিয়ে দেয়া হয়েছিল। বেলুনের সূক্ষ্ম ছিদ্র পথ দিয়ে  $H_2$  গ্যাস সম্পূর্ণরূপে পরিব্যাণ্ড হতে 120 ঘন্টা সময়ের প্রয়োজন।

(গ) উদ্দীপকের একটি অবস্থায়  $CO_2$  গ্যাস সম্পূর্ণভাবে নির্গমন হতে কত সময়ের প্রয়োজন?

(ঘ) উদ্দীপকের অজ্ঞাত গ্যাসটির আণবিক ভর নির্ণয়ের ক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় গাণিতিক প্রতিপাদন প্রতিষ্ঠিত কর।

৪০।



(গ) লেখচিত্রে গ্যাস সমূহের বিচ্যুতি প্রথমে নিম্নগামী ও পরে উর্ধ্বমুখী হয় কেন?

(ঘ) “উদ্দীপকের গ্যাস সমূহ এসিড বৃষ্টির অন্যতম কারণ”- বিশ্লেষণ কর।

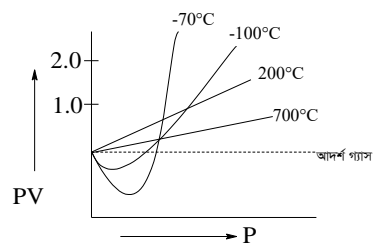
৪১।

পাত্র ১	উভয় পাত্রের তাপমাত্রা চাপ ও আয়তন সমান	পাত্র ২
$CO_2$ (g) ব্যাপন সময় 30 সে.		A (g) ব্যাপন সময় 10 সে.

(গ)  $50^\circ C$  তাপমাত্রায় উদ্দীপকের জ্ঞাত গ্যাসটির গতিশক্তি কী হবে?

(ঘ) A গ্যাসের আণবিক ভর নির্ণয় করা সম্ভব কীনা বিশ্লেষণ কর।

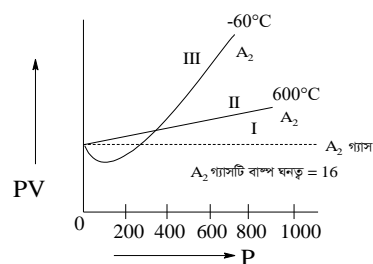
৪২।



(গ) উদ্দীপকের চিত্রটির একটি ব্যাখ্যা দাও।

(ঘ) উদ্দীপকে উল্লেখিত সর্বোচ্চ তাপমাত্রায় গ্যাসগুলোর আদর্শ আচরণ করে- বিশ্লেষণ কর।

৪৩।



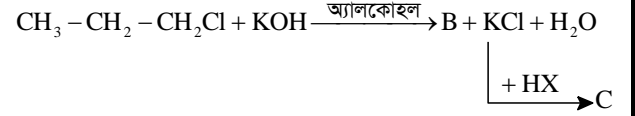
(গ)  $A_2$  গ্যাসের II নং রেখার জন্য rms বেগ নির্ণয় কর।

(ঘ)  $A_2$  গ্যাসের কার্ভ I থেকে II ও III বিচ্যুতির কারণ ব্যাখ্যা কর।

## অধ্যায় ২ জৈব রসায়ন

সজ্ঞানশীল প্রশ্ন

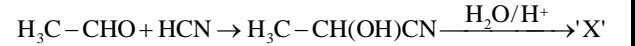
১।



(গ) উদ্দীপকের B এর ২নং কার্বনের সংকরায়ন ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের C এর দুইটি সমাণু তৈরি হওয়া সম্ভব। কোন সমাণুটি অধিক পরিমাণে পাওয়া যায় ব্যাখ্যা কর।

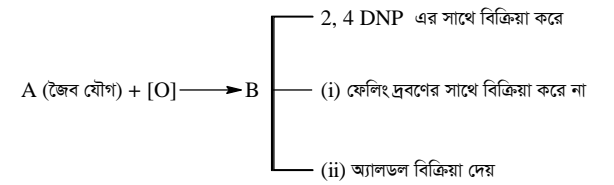
২।



(গ) X যৌগটি চিহ্নিত করে এর অম্লীয় মূলকের শনাক্তকরণ পরীক্ষা লিখ।

(ঘ) X এর সমাণুতা বিশ্লেষণ কর।

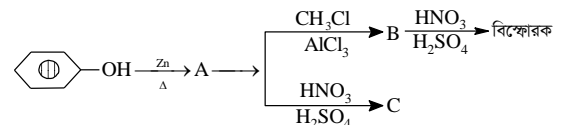
৩।



(গ) উদ্দীপকের আলোকে A যৌগটি চিহ্নিত করে সঠিক নাম ও সংকেত লিখ।

(ঘ) B যৌগটি ক্যানিজারো বিক্রিয়া না দিয়ে অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয়, সমীকরণ লেখ।

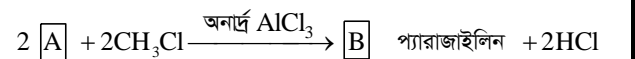
৪।



(গ) C যৌগটির সাথে ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় প্রতিস্থাপক কোথায় প্রবেশ করবে ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) B থেকে বিস্ফোরক পদার্থের উৎপাদনের বিভিন্ন ধাপে তাপমাত্রা বৃদ্ধির কারণ ব্যাখ্যা কর।

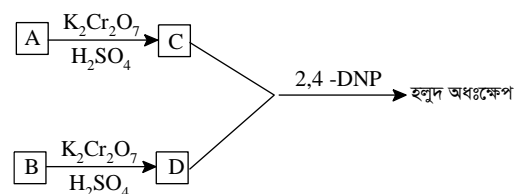
৫।



(গ) উদ্দীপকের A যৌগ থেকে B যৌগ প্রাপ্তির কৌশল বর্ণনা কর।

(ঘ) A যৌগটির নাইট্রেশন বিক্রিয়ায় TNT উৎপাদনের বিভিন্ন ধাপে তাপমাত্রার পরিবর্তনের কারণ বিশ্লেষণ কর।

৬।

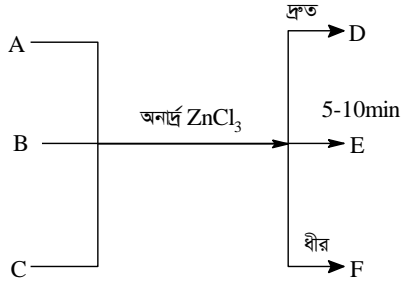


A = এক কার্বন বিশিষ্ট অ্যালকোহল।

B =  $2^\circ$  অ্যালকোহল।

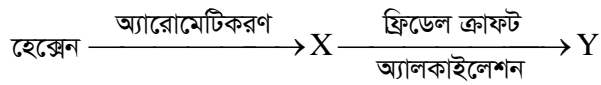
- (গ) উদ্দীপকের C যৌগের জারণে প্রাপ্ত যৌগটি এসিড ও অ্যালডিহাইড উভয়রূপে ক্রিয়া করে- ব্যাখ্যা কর।  
 (ঘ) উদ্দীপকের C ও D এর মধ্যে কোনটি অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া প্রদর্শন করবে- বিশ্লেষণ কর।

৭।



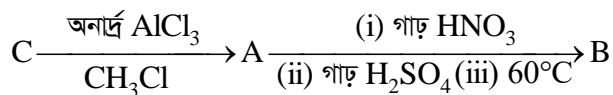
- (গ) উদ্দীপকের বিক্রিয়াগুলি পূর্ণ কর।  
 (ঘ) উদ্দীপকের A, B, C যৌগগুলি প্রস্তুতির একটি করে সাধারণ পদ্ধতি সমীকরণসহ বর্ণনা কর।  
 ৮। জামাল পরীক্ষাগারে সন্নিহিত ডাইহ্যালাইডকে অ্যালকোহলীয় KOH এর সাথে বিক্রিয়া করিয়ে প্রথমে C এবং পরে D পেল। প্রাপ্ত D যৌগটি ওজনের সাথে সংযোজন বিক্রিয়া দেয়।  
 (গ) জামালের প্রাপ্ত D যৌগটি কীভাবে ওজনের সাথে সংযোজন বিক্রিয়া দেয় তা সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর।  
 (ঘ) “জামালের পরীক্ষায় প্রাপ্ত C অপেক্ষা D যৌগটি ইলেকট্রোফাইলের নিকট কম সক্রিয়” যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।  
 ৯। A ও B দুটি ভিন্ন জৈব যৌগ পৃথকভাবে আয়োডিন ও কস্টিক সোডার সাথে বিক্রিয়া করে একই যৌগ  $\text{CHI}_3$  ও  $\text{CH}_3\text{COONa}$  উৎপন্ন করে।  
 (গ) উদ্দীপকের A ও B যৌগ দুটি কী হতে পারে প্রয়োজনীয় সমীকরণ সহ যুক্তি দাও।  
 (ঘ) A ও B যৌগ দুটিকে কীভাবে পারস্পরিক রূপান্তর করবে?

১০।



- (গ) উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সম্পন্ন পূর্বক Y যৌগ উৎপাদনের ক্রিয়াকৌশল আলোচনা কর।  
 (ঘ) উদ্দীপকের Y যৌগ থেকে মারাত্মক বিস্ফোরক তৈরি করা কী সম্ভব বিষয়টি আলোচনা কর।

১১।



- (A অ্যারোমেটিক যৌগের প্রথম সদস্য)  
 (গ) উদ্দীপকের A থেকে B তৈরির কৌশল ব্যাখ্যা কর।  
 (ঘ) উদ্দীপকের B এবং C কে আলাদা ভাবে নাইট্রেশন করলে ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপকের অবস্থান ভিন্ন ভিন্ন হয় কেন ব্যাখ্যা কর।

- ১২। ফেনল  $\xrightarrow{?}$  4-নাইট্রোজেন  $\xrightarrow{?}$  4-অ্যামিনোফেনল  $\xrightarrow{?}$  প্যারাসিটামল  
 (গ) উদ্দীপকের সমীকরণটি গাঠনিক কাঠামোসহ সম্পন্ন কর।

- (ঘ)  $-\text{OH}$  অর্থো-প্যারা নির্দেশক, উদ্দীপকের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর।

- ১৩। মৌমিতা  $\alpha$  কার্বন পরমাণুতে হাইড্রোজেন পরমাণুবিশিষ্ট একটি অ্যালডিহাইড এর দুই অণুকে লঘু NaOH বা HCl এর উপস্থিতিতে বিক্রিয়া ঘটিয়ে হাইড্রক্সিবিউটানল নামক যৌগ পেল মৌমিতা কৌতুহলবশত কার্বন পরমাণুতে হাইড্রোজেনবিহীন অ্যালডিহাইডকে গাঢ় NaOH দ্রবণে চালনা করে ভিন্ন একটি যৌগ প্রস্তুত করে।

- (গ) উদ্দীপকের ১ম বিক্রিয়াটি কী নামে পরিচিত তা বিক্রিয়াসহ দেখাও।  
 (ঘ) উদ্দীপকের ২য় বিক্রিয়ায় ভিন্ন উৎপাদ তৈরি হয় কেন বিশ্লেষণ কর।

- ১৪। i)  $\text{A} \xrightarrow{\text{O}_3} \text{B} \longrightarrow \text{C} + \text{D}$  [A হল চার কার্বন বিশিষ্ট অ্যালকিন]

- ii)  $\text{M} \xrightarrow{3\text{O}_3} \text{N} \xrightarrow{3\text{H}_2\text{O}} \text{O} + \text{P}$  [M হল ছয় কার্বনবিশিষ্ট অ্যারোমেটিক যৌগ]

- (গ) উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি দুটিতে প্রতীকগুলো চিহ্নিতকর এবং বিক্রিয়া সম্পন্ন কর।  
 (ঘ) উদ্দীপকের M যৌগটি থেকে কীভাবে নিম্নোক্ত যৌগগুলো প্রস্তুত করবে-  
 ১) টলুইন ২) বেনজিন সালফোনিক এসিড ৩) অ্যাসিটোফেনোন ৪) ক্লোরোবেনজিন।

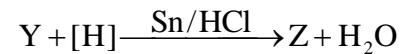
- ১৫।  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  আণবিক সংকেতধারী A যৌগ থেকে জীবাণুনাশক ও ব্যথানাশক যৌগ সৃষ্টি সম্ভব। ঐ (A) যৌগটি  $\text{FeCl}_3$  দ্রবণের সাথে বেগুনী বর্ণের যৌগ সৃষ্টি করে।

- (গ) A যৌগ থেকে প্যারাসিটামল সংশ্লেষণ দেখাও।  
 (ঘ) A যৌগটির ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন অর্থো ও প্যারা অবস্থানে সংঘটিত হওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর।

- ১৬। একজন কেমিস্ট তার পরীক্ষাগারে এসিড প্রস্তুতির জন্য সর্বপ্রথম গ্রিগনার্ড বিকারক তৈরি করল। এটি থেকে  $1^\circ$ ,  $2^\circ$ ,  $3^\circ$  অ্যালকোহল, হাইড্রোকার্বন এবং এসিড তৈরি করল।

- (গ) উদ্দীপক অনুসারে  $1^\circ$ ,  $2^\circ$ ,  $3^\circ$  অ্যালকোহল কীভাবে প্রস্তুত করল সমীকরণসহ লিখ।  
 (ঘ) কেমিস্ট কীভাবে গ্রিগনার্ড বিকারক তৈরি করল এবং সেটি থেকে কীভাবে এসিড এবং হাইড্রোকার্বন তৈরি করা যায়? উল্লেখ কর।

- ১৭।  $\text{X} + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{Y}$



- (গ) উদ্দীপকের X থেকে Y যৌগ প্রস্তুতির মেকানিজম লিখ।  
 (ঘ) উদ্দীপক অনুসারে X, Y, Z চিহ্নিত কর প্রয়োজনীয় বিক্রিয়াসহ। দেখাও যে, Y যৌগের পার্শ্বশিকল m-নির্দেশক।

- ১৮। A ও B দুটি যৌগ যথাক্রমে  $\text{C}_4\text{H}_8$  ও  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ । A যৌগটি জ্যামিতিক সমাণুতা প্রদর্শন করে এবং B যৌগটি সিলভার দর্পণ পরীক্ষা প্রদর্শন করে।

- (গ) A যৌগটির কার্বন পরমাণুসমূহ কোন ধরনের অরবিটাল সংকরণ প্রদর্শন করে এবং এদের অরবিটাল চিত্র ঐকে দেখাও।

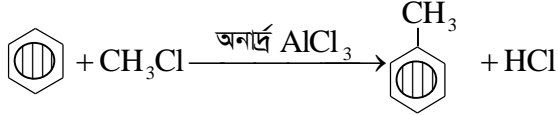
(ঘ) A ও B যৌগ দুটি সনাক্ত কর এবং কে কোন ধরনের বিক্রিয়া প্রদর্শন করে যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর।

১৯।  $A \xrightarrow[\text{Fe}]{\text{Cl}_2} B \xrightarrow[\text{200}^\circ\text{C}]{\text{NH}_3, \text{Cu}_2\text{O}} C$  যেখানে A হলো ছয় কার্বন বিশিষ্ট অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন।

(গ) A হতে B যৌগ উৎপাদনের কৌশল বর্ণনা কর।

(ঘ) C যৌগটি অম্লীয় নাকি ক্ষারকীয় এবং কেন? উক্ত যৌগের নাইট্রেশন ঘটালে কি হবে এবং কেন যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

২০।



(গ) উদ্দীপকের বিক্রিয়াটির কৌশল ব্যাখ্যা কর।

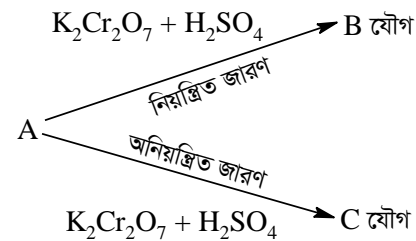
(ঘ) বিক্রিয়াটিতে অর্দ্র  $\text{AlCl}_3$  ব্যবহার করলে কী প্রভাব পড়বে কারণসহ বিশ্লেষণ কর।

২১।  $\text{Al}[\text{C}_3\text{H}_6] + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{CCl}_4} B \xrightarrow{\text{Zn/H}_2\text{O}} C + D + \text{H}_2\text{O} + \text{ZnO}$  ; এখানে C ও D যথাক্রমে দুই ও এক কার্বন বিশিষ্ট যৌগ।

(গ) উদ্দীপকের A যৌগের সাথে HBr এর বিক্রিয়া কৌশল আলোচনা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের C যৌগকে HCN এর বিক্রিয়ায় প্রাপ্ত যৌগের অর্দ্রবিশ্লেষণে উৎপন্ন যৌগের সমাণুতা ব্যাখ্যা কর।

২২।



A দুই কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকোহল এবং A কে ক্রোমিক এসিড দ্বারা নিয়ন্ত্রিত জারণ ও অনিয়ন্ত্রিত জারণ ঘটিয়ে যথাক্রমে B ও C যৌগ পাওয়া গেল।

(গ) B ও C যৌগের মধ্যে C যৌগটি কেন্দ্রাকর্ষী সংযোজন বিক্রিয়া প্রদর্শন করেন না কেন?

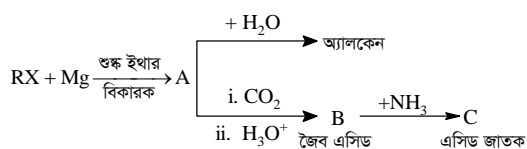
(ঘ) B যৌগটি আয়োডোফর্ম বিক্রিয়া প্রদর্শন করলেও ক্যানিজারো বিক্রিয়া প্রদর্শন করে না কেন?

২৩। একটি যৌগ A বেনজিন ডায়াজোনিয়াম ক্লোরাইড এবং ফুটন্ত  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়। যৌগটি ব্রোমিন দ্রবণে সাদা অধঃক্ষেপ দেয় কিন্তু B যৌগ ব্রোমিন দ্রবণে সাদা অধঃক্ষেপ দেয় না। B যৌগটিকে মিথান্যাল এবং থ্রিগনার্ড বিকারকের বিক্রিয়ায় পাওয়া যায়।

(গ) A ও B যৌগের সনাক্তকারী পরীক্ষা বর্ণনা কর।

(ঘ) B যৌগ হতে কীভাবে অ্যালিফেটিক প্রাইমারী অ্যামিন পাওয়া যায় ব্যাখ্যা কর।

২৪।



এখানে B এর (কার্বন সংখ্যা) ২ (দুই)

(গ) উদ্দীপকের C যৌগটি ক্ষারীয় ও অম্লীয় উভয় ধর্ম প্রদর্শন করে কীভাবে প্রমাণ করবে সমীকরণসহ লিখ।

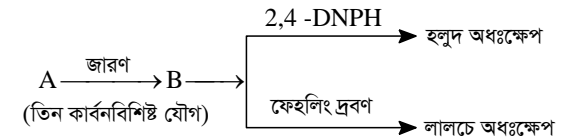
(ঘ) উদ্দীপকের B যৌগটির সমগোত্রীয় শ্রেণীর প্রথম সদস্যটি এসিড ও অ্যালডিহাইড উভয় ধর্ম প্রদর্শন করে, B যৌগটি করে না যুক্তিসহকারে বিশ্লেষণ কর।

২৫। এক ও সাত কার্বন বিশিষ্ট দুটি যৌগ A ও B উভয়ে গাঢ় NaOH দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালকোহলের জারণে উৎপন্ন হয়। A ও B উভয়েই টলেন বিকারককে বিজারিত করে।

(গ) B যৌগটি অ্যারোমেটিক অ্যালডিহাইড হলে উদ্দীপকের আলোকে বিক্রিয়াটি সমীকরণসহ লিখ।

(ঘ) A যৌগটি আয়োডোফর্ম বিক্রিয়া না দিলেও একই সমগোত্রীয় শ্রেণীর ২য় সদস্য তা দেয় বিশ্লেষণ কর।

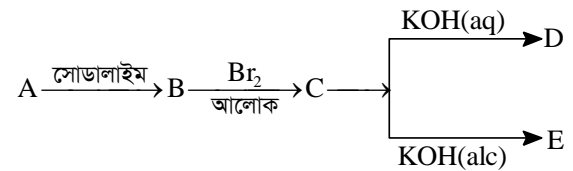
২৬।



(গ) উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি ও বিক্রিয়াসহ উদ্দীপকে উল্লেখিত A যৌগের নামসহ সংকেত লিখ।

(ঘ) কেন্দ্রাকর্ষী যুত বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে B যৌগ এবং একই সমগোত্রীয় শ্রেণীর ১ম সদস্যের মধ্যে সক্রিয়তা বিশ্লেষণ কর।

২৭।

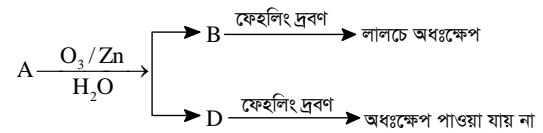


A হল 5-কার্বনবিশিষ্ট জৈব লবণ এবং C হল 2° ব্রোমো অ্যালকেল।

(গ) প্রয়োজনীয় সমীকরণ উল্লেখ করে A, B, C, D ও E চিহ্নিত কর।

(ঘ) D ও E এর স্টেরিও সমাণুতা বিশ্লেষণ কর।

২৮।

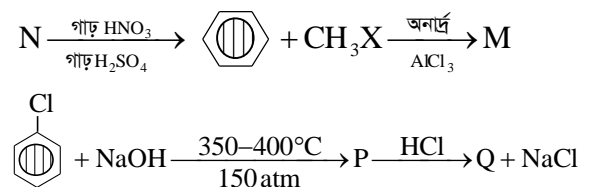


A = পাঁচ কার্বনবিশিষ্ট হাইড্রোকার্বন।

(গ) B এর সাথে HCN এর বিক্রিয়ার কৌশল বর্ণনা কর।

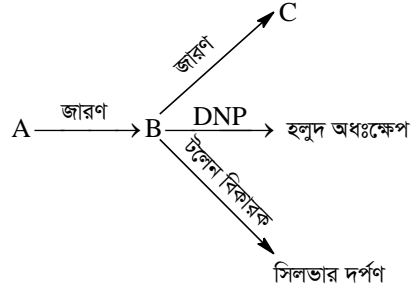
(ঘ) B ও D এর বিজারণ প্রাপ্ত উৎপাদন দুটির মধ্যে পার্থক্য করবে কীভাবে? বিশ্লেষণ কর।

২৯।



- (গ) উদ্দীপকের Q যৌগ থেকে প্যারাসিটামল প্রস্তুতির ধাপসমূহ ব্যাখ্যা কর।  
 (ঘ) উদ্দীপকের M ও N যৌগ উল্লেখিত প্রতিস্থাপকগুলি চক্রকে কীভাবে প্রভাবিত করে তা বিশ্লেষণ কর।

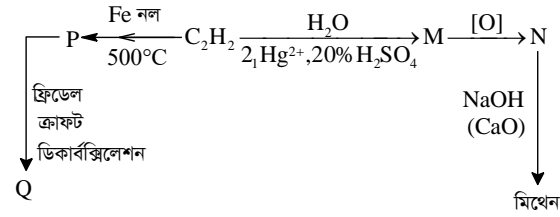
৩০।



A → তিন কার্বনবিশিষ্ট যৌগ

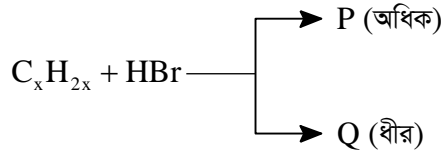
- (গ) যুক্তিসহ A এর আণবিক কাঠামো নির্ণয় কর।  
 (ঘ) B কেন্দ্রাকর্ষী সংযোজন বিক্রিয়া দেয় কিন্তু C-দেয় না কেন- বিশ্লেষণ কর।

৩১।



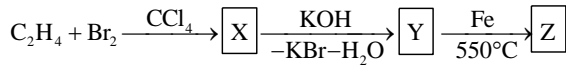
- (গ) উদ্দীপক অনুসারে কিরূপে মিথেন পাবে সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়াসহ লিখ।  
 (ঘ) উদ্দীপক P → Q বিক্রিয়াটির কৌশল বর্ণনা কর।

৩২।



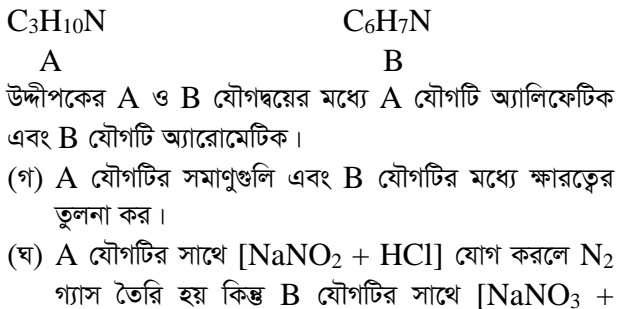
- (গ) উদ্দীপকের  $C_xH_{2x}$  যৌগটিতে x এর মান সর্বনিম্ন কত ধরলে জ্যামিতিক সমাণুতা দেখায় ব্যাখ্যা কর।  
 (ঘ) উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ কর এবং P এর অধিক পাবার কারণ বিশ্লেষণ কর।

৩৩।



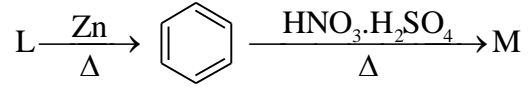
- (গ) উদ্দীপকের বিক্রিয়াগুলোর মাধ্যমে Z চিহ্নিত কর।  
 (ঘ) উদ্দীপকের Z যৌগ থেকে একটি শক্তিশালী নিরাপদ বিস্ফোরক তৈরি করা যায়- বিশ্লেষণ কর।

৩৪।



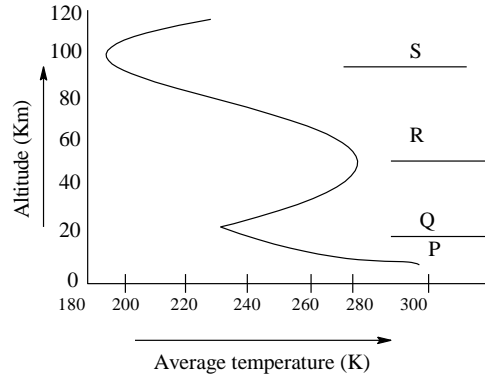
HCl] যৌগ করলে বেনজিন ডায়াজোনিয়াম লবণ তৈরি হয় 'এই পৃথক বিক্রিয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।

৩৫।



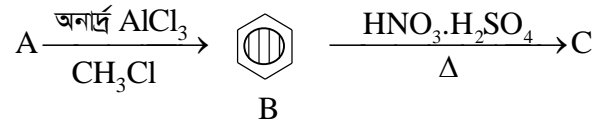
- (গ) ক্লোরোবেনজিন হতে কীরূপে L যৌগ পাওয়া যায় তা সমীকরণসহ বর্ণনা কর।  
 (ঘ) L ও M যৌগদ্বয়ের নাইট্রেশন করলে উভয়ক্ষেত্রে মেটা উৎপাদ পাওয়া যাবে কী? বিশ্লেষণ কর।

৩৬।



- (গ) P অঞ্চলে ঝড় এবং ঘূর্ণিঝড় কেন এবং কিভাবে সংঘটিত হয়? ব্যাখ্যা কর।  
 (ঘ) লেখচিত্রের সাথে সংগতি রেখে বায়ুমন্ডলের P, Q, R এবং S স্তর সমূহের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর।

৩৭।

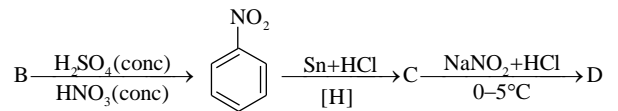
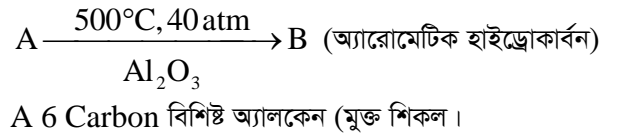


- (গ) কারণসহ B ও C উৎপাদ এর নাম ও সংকেত লিখ।  
 (ঘ) A, B এবং C যৌগকে ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার সক্রিয়তার ক্রমানুসারে সাজাও এবং ব্যাখ্যা কর।

৩৮।

- একটা পরীক্ষার জন্য নাইম M ও N চিহ্নিত দুটি বিকার নিল। সে M চিহ্নিত বিকারে  $AgNO_3$  এবং অতিরিক্ত  $NH_4OH$  যোগ করলো। বিকার N এ সে  $CuSO_4$  ও অ্যালকাইন সোডিয়াম টারটারেট যোগ করলো। সবশেষে সে উভয় বিকারে ফরমালিন যোগ করলো। নাইম বিস্মিত হয়ে গেল। পরবর্তীতে নাইম পুনরায় M ও N বিকারে ফ্রেশ দ্রবণ নিয়ে অ্যাসিটোন যুক্ত করলো এবং হতাশ হলো।
- (গ) উদ্দীপকের জৈব যৌগগুলোর দুটি করে প্রস্তুতি বর্ণনা কর।  
 (ঘ) নাইম কেন ১ম পরীক্ষায় বিস্মিত এবং ২য় পরীক্ষায় হতাশ হলো-ব্যাখ্যা কর।

৩৯।



- (গ) বিক্রিয়াটি সম্পন্ন করে A, B, C ও D যৌগের নাম লিখ।



(ঘ) D যৌগ থেকে দুই বা ততোধিক ধাপে B যৌগ প্রস্তুত কর।

৪০।  $C_6H_6O$  আণবিক সংকেত বিশিষ্ট চাক্রিক জৈব যৌগটিতে ব্রোমিন পানির দ্রবণ যোগ করলে সাদা অধঃক্ষেপের সৃষ্টি হয় এবং যৌগটি সাদা বাসা বাড়িতে সাপ তাড়াতে ব্যবহৃত হয়। যৌগটির অল্প ধর্ম প্রদর্শন করে।

(গ) উদ্দীপকের যৌগটি থেকে জ্বর ব্যথানাশক ঔষধ কীভাবে তৈরি করবে? ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের যৌগটির নাইট্রেশন বিক্রিয়ায় একই কার্যকরী মূলক যুক্ত একাধিক উৎপাদ পাওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর।

৪১।  $A \xrightarrow{ZnCl_2/HCl} B \downarrow$  সাদা অধঃক্ষেপ

(গ)  $A = 3^\circ$  অ্যালকোহল হলে B হতে A উৎপাদনের কৌশল বর্ণনা কর।

(ঘ) A তে অধিক জারণ করলে যে যৌগ উৎপন্ন হয় সেই যৌগ হতে কীভাবে  $CH_4$  তৈরি করবে।

৪২।  $C_3H_6$  দ্বারা গঠিত দুইটি সমাণু A ও B। A সমাণুটি টলেন বিকারক ও ফেলিং দ্রবণকে বিজারিত করলেও B সমাণুটি বিজারিত করতে পারে না।

(গ) উদ্দীপকের A ও B সমাণু দুটি চিহ্নিত কর।

(ঘ) উদ্দীপকের A সমাণুটির দুটি সমগোত্রক C ও D যাদের কার্বন সংখ্যা যথাক্রমে 1 ও 2। এদের মধ্যে কোনটি অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া ও কোনটি ক্যানিজারো বিক্রিয়া প্রদর্শন করে- কারণসহ আলোচনা কর।

৪৩। A কে জারিত করলে B উৎপন্ন হয়, আবার B কে জারিত করলে C উৎপন্ন হয়। A ও C বিক্রিয়ার মাধ্যমে n-বিউটাইল বিউটারেট উৎপন্ন করে, যা পাকা আনারসে পাওয়া যায়।

(গ) উদ্দীপকের বিক্রিয়া অনুযায়ী A কে সনাক্ত কর।

(ঘ) উদ্দীপকের B কেন্দ্রাকর্ষীয় বিক্রিয়া দিলেও C দেয় না- ব্যাখ্যা কর।

৪৪। i)  $A + NaNO_3 + HCl \xrightarrow{0-5^\circ C} \text{ডায়াজোনিয়াম লবণ গঠিত হয় না।}$

ii)  $B + NaNO_3 + HCl \xrightarrow{0-5^\circ C} \text{ডায়াজোনিয়াম লবণ গঠিত হয় না।}$

A = অ্যালিফেটিক অ্যামিন

B = অ্যারোমেটিক অ্যামিন

(গ) 1 নং বিক্রিয়াটি না সংগঠিত হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) A ও B যৌগ দুটির মধ্যে কোনটি অধিক ক্ষারধর্মী এবং কেন ব্যাখ্যা কর।

৪৫।  $C_6H_6O$  আণবিক সংকেত বিশিষ্ট যৌগটি হ্যালোজেন বাহকের অনুপস্থিতিতে ব্রোমিন দ্রবণসহ বিক্রিয়ায় সাদা বর্ণের অধঃক্ষেপ এবং নিরপেক্ষ  $FeCl_3$  দ্রবণসহ বেগুনি বর্ণের দ্রবণ তৈরি করে।

(গ) সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়াসহ উদ্দীপকের যৌগটির নাম ও গাঠনিক সংকেত লিখ।

(ঘ) উদ্দীপকের যৌগটির প্রকৃতি কিরূপ হবে বলে তুমি মনে কর-ব্যাখ্যা কর।

৪৬।  $A + KOH (alc) \rightarrow B + KX + H_2O$

এখানে, A হল 2 কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকাইল হ্যালাইড।

(গ) উদ্দীপকের B যৌগের উপস্থিতি প্রমাণে একটি পরীক্ষা লিখ।

(ঘ) KOH এর জলীয় দ্রবণ ব্যবহার করে উদ্দীপকের বিক্রিয়া ঘটালে সংঘটিত বিক্রিয়াটির কৌশল লিখ।

৪৭। i) চর্বি  $\xrightarrow{\text{আর্দ্র বিশ্লেষণ}} A + B$  (সাবান)

ii)  $C(C_3H_6O)$  এর 2টি সমাণু D ও E.

(গ) A যৌগটি কোন শ্রেণির এবং কীভাবে নিশ্চিত হবে?

(ঘ) D ও E কোন শ্রেণির যৌগ D ও E এর মধ্যে কীরূপে পার্থক্য করবে।

৪৮।  $CaC_2 + H_2O \rightarrow A \xrightarrow[450^\circ C]{\text{লোহার নল}} B$

(গ) উদ্দীপকের B যৌগের ওজোনাইজেশন বিক্রিয়া লিখ।

(ঘ) A এর অল্পধর্ম আছে B এর তা নেই তোমার মতামত দ্বারা বিশ্লেষণ কর।

৪৯।  $X + CH_3 - Mg - Cl \rightarrow Y \xrightarrow{H_2O} 2\text{-প্রোপানল}$

(গ) উদ্দীপকের X যৌগটি থেকে কীভাবে ইথাইল ইথানোয়েট পাওয়া যাবে বিক্রিয়াসহ লিখ।

(ঘ) যদি X এর পরিবর্তে  $CH_3 - CO - CH_3$  দেয়া হয় তবে যে Alcohol তৈরি হবে, তা কীভাবে শনাক্তকরণ করবে?

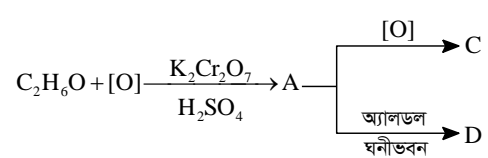
$7C \xrightarrow{\text{সোডালাইম}} A \xrightarrow[\text{অ্যালকাইলেশন}]{\text{ফ্রিডেল ক্রাফট}} B$   
অ্যারোমেটিক জৈব এসিড

৫০।

(গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত A যৌগ থেকে B যৌগ তৈরি করে বিক্রিয়ার কৌশল আলোচনা কর।

(ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত A যৌগের নাইট্রেশন বিক্রিয়ায়  $-NO_2$  এর অবস্থান যে কোন কার্বনে হতে পারে কিন্তু B যৌগ  $NO_2$  এর অবস্থান সকল কার্বনে উপযুক্ত নয়- বিশ্লেষণ কর।

৫১।



(গ) উদ্দীপকের C যৌগের প্রস্তুতির সমীকরণ মূলনীতিসহ লিখ।

(ঘ) C ও D যৌগের কোনটি আলোক সক্রিয় প্রয়োজনীয় যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

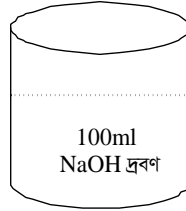
### অধ্যায় ৩ পরিমাণগত রসায়ন

সৃজনশীল প্রশ্ন

১।



A পাত্র



B পাত্র

(গ) B পাত্রের দ্রবণকে সম্পূর্ণরূপে প্রশমিত করতে দ্রবণে দ্রবীভূত A পাত্রের সম্পূর্ণ দ্রবণ প্রয়োজন হলে দ্রবণে দ্রবীভূত NaOH এর পরিমাণ নির্ণয় কর।

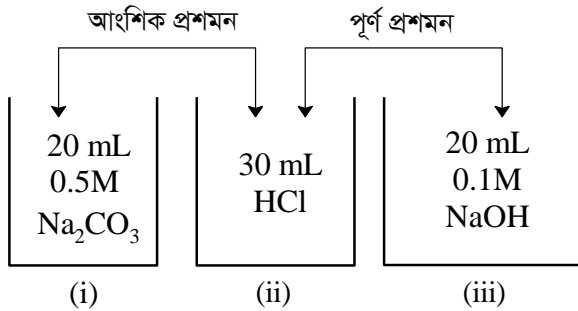
(ঘ) পাত্র B এর দ্রবণকে পাত্র A এর দ্রবণ দ্বারা টাইট্রেট করতে কোন নির্দেশক উপযোগী? নির্দেশক রেখাচিত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর।

২।  $I^- + Cr_2O_7^{2-} + H^+ \rightarrow I_2 + Cr^{3+} + H_2O$  ধরি, এখানে  $98.5 \text{ cm}^3$   $0.67M$   $Cr_2O_7^{2-}$  দ্রবণ ব্যবহার করা হয়েছে।

(গ) সমীকরণটিকে আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা বিধান কর।

(ঘ) এখানে কতটি  $I_2$  পরমাণু উৎপন্ন হবে? [আয়োডিনের পারমাণবিক ভর = 127]

৩।



(গ) উদ্দীপকের (II) নং দ্রবণে HCl 30mL এর পরিবর্তে 30mL  $0.025M$   $H_2SO_4$  রাখলে তা পূর্ণরূপে প্রশমিত করতে কী পরিমাণ (III) নং দ্রবণ লাগবে।

(ঘ) উদ্দীপক অনুসারে (II) নং দ্রবণের এসিডের ঘনমাত্রা নির্ণয় কর।

৪।  $MSO_{4(aq)} \rightarrow M_2I_2 + K_2SO_4 + Y$

$Na_2S_2O_{3(aq)} + I^- \rightarrow NaI + I_2$

(M এর পারমাণবিক ভর = 63.5)

(গ) উদ্দীপকের ১ম সমীকরণটি আয়ন ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা বিধান কর।

(ঘ) উপরোল্লিখিত উদ্দীপক থেকে  $M^{2+}$  এর পরিমাণ নির্ণয় করা সম্ভব কিনা? উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও।

৫। 1.82g লোহার আকরিককে  $H_2SO_4$  এ দ্রবীভূত করে 150mL করা হলো। এ দ্রবণ থেকে 30mL নিয়ে ট্রাইট্রেশন তৈরিতে  $0.02M$  ঘনমাত্রার 27.5 mL  $KMnO_4$  দ্রবণ প্রয়োজন হলো।

(গ) উদ্দীপকের ট্রাইট্রেশনে সংঘটিত জারণ-বিজারণ বিক্রিয়াটি আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা কর।

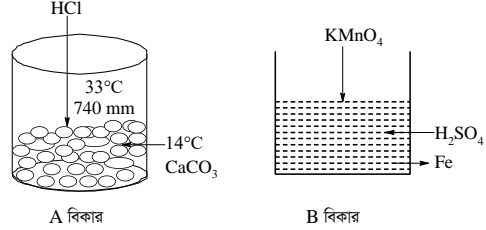
(ঘ) উদ্দীপকের তথ্য হতে আকরিকে ভেজালের পরিমাণ নির্ণয় কর।

৬। 80 আণবিক ভরবিশিষ্ট একটি ক্ষারের 300 cc মূল দ্রবণ তৈরি করা হলো, যার 25cc কে প্রশমিত করতে 18cc  $0.1(M)$   $H_2SO_4$  দ্রবণ প্রয়োজন হয়।

(গ) মূল দ্রবণে ক্ষারটির পরিমাণ নির্ণয় কর।

(ঘ) ক্ষারীয় প্রশমনে  $H_2SO_4$  এর সেমিমোলার দ্রবণ ব্যবহার করলে প্রয়োজনীয় এসিডের আয়তন এক পঞ্চমাংশ হবে। গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

৭।



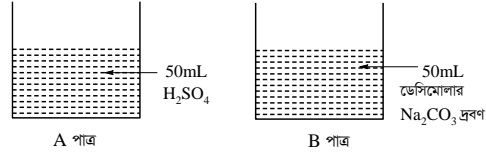
A বিকার

B বিকার

(গ) B পাত্রের আয়রনের পরিমাণ কোন পদ্ধতি কাজে লাগিয়ে নির্ণয় করবে। উক্ত পদ্ধতির মূলনীতি সমীকরণসহ বর্ণনা কর।

(ঘ) A বিকারে উৎপন্ন কার্বন ডাই অক্সাইডের পরিমাণ  $2.85 \text{ dm}^3$  হলে, পাথরে বিশুদ্ধ  $CaCO_3$  এর শতকরা পরিমাণ নির্ণয় কর।

৮।



A পাত্র

B পাত্র

(গ) A পাত্রের দ্রবণের সাথে B পাত্রের দ্রবণ যোগ করা হলো। উৎপন্ন দ্রবণকে পূর্ণ প্রশমিত করতে 200 mL  $0.1M$  NaOH প্রয়োজন হলো। পাত্রের এসিডের ঘনমাত্রা নির্ণয় কর।

(ঘ) উদ্দীপকের A পাত্রের দ্রবণের সাথে B পাত্রের দ্রবণ মিশ্রিত করলে মিশ্রিত দ্রবণের প্রকৃতি কিরূপ হবে? উল্লেখ কর।

৯। একটি বিকারে রক্ষিত HCl দ্রবণে 15.5g চূনাপাথরে মিশ্রিত করায়  $30^\circ C$  তাপমাত্রায় ও 770mm চাপে  $3.15 \text{ dm}^3$   $CO_2$  উৎপন্ন হয়। আবার অপর বিকারে রক্ষিত HCl দ্রবণে 95% বিশুদ্ধ 200g চূনাপাথর HCl দ্রবণে মিশ্রিত করা হয়।

(গ) STP তে বিকারে কী পরিমাণ  $CO_2$  উৎপন্ন হবে?

(ঘ) প্রথম বিকারে রক্ষিত চূনাপাথরের বিশুদ্ধতা বিশ্লেষণ কর।

১০। i)  $Na_2S_2O_3 + I_2 \rightarrow Na_2S_4O_6 + NaI$

ii)  $Na_2SO_4 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow BaSO_4 + NaNO_3$

iii)  $2NaOH + Cl_2 \rightarrow NaOCl + NaCl + H_2O$

(গ) উদ্দীপক (i) আয়ন ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতায়ন কর।

(ঘ) উদ্দীপক (ii) ও (iii) এর মধ্যে কোন বৈসাদৃশ্য লক্ষ করা যায় কী? বিশ্লেষণ কর।

১১।



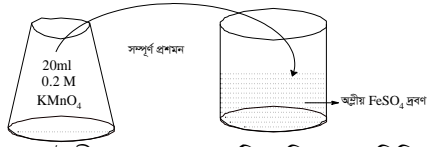
পাত্র-১

পাত্র-২

(গ) পাত্র-1 থেকে কত  $\text{cm}^3$  ডেসিমোলার দ্রবণ তৈরি করা যাবে-ব্যাখ্যা কর।

- (ঘ) উদ্দীপকের Ca-ট্যাবলেটকে প্রশামিত করতে পাত্র দুটির মিশ্রিত দ্রবণ সম্পূর্ণ প্রয়োজন হলে, ট্যাবলেটটির ভর কত হবে-বিশ্লেষণ কর।

১২।



- (গ) উদ্দীপকের পাত্র দুটির মিশ্রণের বিক্রিয়া সমূহ সমতাকৃত সমীকরণ দেখাও।  
(ঘ) উদ্দীপকের বিকারে রক্ষিত দ্রবণে  $\text{Fe}^{2+}$  এর পরিমাণ কত হবে- বিশ্লেষণ কর।

১৩।

HCl 50mL 0.1M	HCl 50mL 0.1 M	HCl 50mL 0.1M
A পাত্র	B পাত্র	C পাত্র

- (গ) উদ্দীপকের A ও B পাত্রের দ্রবণদ্বয়কে C পাত্রে মিশালে মিশ্রণের ঘনমাত্রা কত হবে?  
(ঘ) উদ্দীপকের B পাত্রে 30 mL 0.15M  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  দ্রবণ যোগ করা হল। মিশ্রণটিকে সম্পূর্ণরূপে প্রশামিত করতে A

১৪। 'X' কর্তৃক সম্পাদিত প্রক্রিয়া :

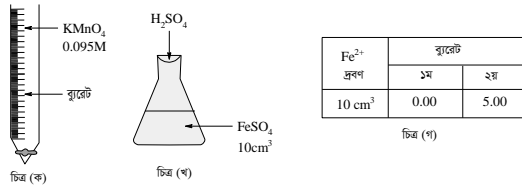
1.5g লৌহ	100mL $\text{H}_2\text{SO}_4$ এ দ্রবীভূতকরণ	2নং পাত্রের 25mL দ্রবণকে 22.5 mL 0.02M $\text{KMnO}_4$ দ্রবণ দ্বারা টাইট্রেশন
(1)	(2)	(3)

'Y' কর্তৃক সম্পাদিত প্রক্রিয়া :

1.5g লৌহ	100mL $\text{H}_2\text{SO}_4$ এ দ্রবীভূতকরণ	5নং পাত্রের 25mL দ্রবণকে 22.5 mL 0.02M $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ দ্রবণ দ্বারা টাইট্রেশন
(4)	(5)	(6)

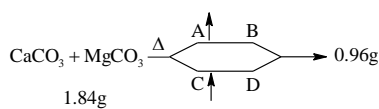
- (গ) 'X' কর্তৃক সম্পাদিত রিডক্স বিক্রিয়াটি আয়ন ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা করে দেখাও।  
(ঘ) 'X' ও 'Y' কর্তৃক ব্যবহৃত লৌহের মধ্যে কোনটি শিল্পক্ষেত্রে ব্যবহার করা লাভজনক বলে তুমি মনে কর-গাণিতিক বিশ্লেষণ কর।

১৫।



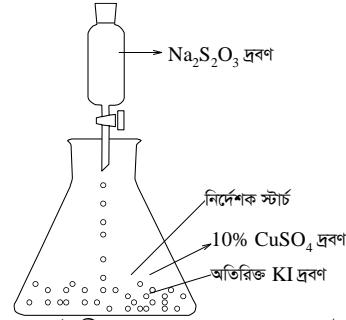
- (গ) উদ্দীপকের ক ও খ চিত্রে উল্লেখিত বিক্রিয়ক দ্বারা সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়ার সমতাকরণ করে দেখাও।  
(ঘ) উদ্দীপকের ডাটা ব্যবহার করে 100 cm³ দ্রবণে কতটি  $\text{Fe}^{2+}$  আছে তা যথাযথ গাণিতিক বিশ্লেষণে হিসাব করে দেখাও।

১৬।



- (গ) বিক্রিয়কের ১ম যৌগের 98% নমুনা থেকে 30°C উষ্ণতায় এবং 780mm চাপে 40L উৎপাদ গ্যাস প্রস্তুত করতে উক্ত যৌগের কত গ্রাম প্রয়োজন হবে?  
(ঘ) উৎপাদ A ও C একই হলে B ও D এর মধ্যে পরিমাণের ভিন্নতা বিশ্লেষণ কর।

১৭।



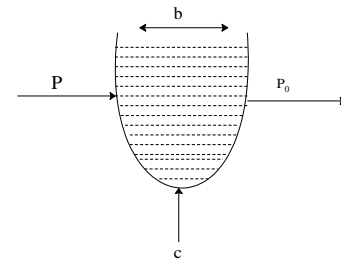
- (গ) উদ্দীপকের কপার সালফেটের ঘনমাত্রাকে মোলরিটিতে প্রকাশ কর। ( $\text{Cu} = 63.5, \text{S} = 32$ )  
(ঘ) উদ্দীপকের  $\text{CuSO}_4$  এর পরিবর্তে  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ব্যবহার করলে প্রক্রিয়াটি আয়োডোমিতি না আয়োডিমেট হবে? উপযুক্ত যুক্তি ও সমীকরণসহ তোমার মতামত ব্যক্ত কর।

১৮।

- ফেরাস সালফেটকে গাঢ়  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ও  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  সহ উত্তপ্ত করে ফেরিক সালফেট উৎপন্ন করে ফেরিক সালফেট উৎপন্ন করা হলো। 0.1M  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , 40cm³ এবং 0.2M  $\text{FeSO}_4$  ব্যবহার করা হলো। ( $\text{Cr} = 52, \text{Fe} = 56$ )

- (গ) উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি আয়ন ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতাকরণ কর।  
(ঘ) উদ্দীপক অনুযায়ী 20cm³  $\text{FeSO}_4$  ব্যবহার করা হলে, কতটুকু অতিরিক্ত  $\text{FeSO}_4$  ব্যবহৃত হবে?

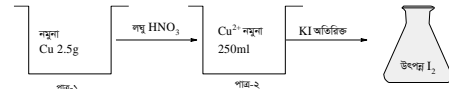
১৯।



UV-VIS এবং পারমাণবিক শোষণ বর্ণালীমিতিতে নমুনায় অ্যানালাইটের ঘনমাত্রা নির্ণয় করা যায়।

- (গ) উদ্দীপকের সাহায্যে কোন সূত্র ব্যবহার করে দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় করা যায় তা প্রতিপাদন কর।  
(ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত পদ্ধতি দুটির সাথে সংশ্লিষ্ট সূত্রের প্রয়োগের তুলনামূলক আলোচনা কর।

২০।

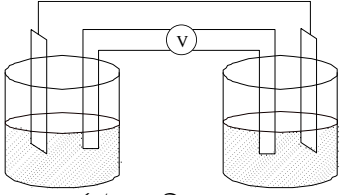


- (গ) উদ্দীপকের পাত্র (2) এর 250 ml  $\text{Cu}^{2+}$  দ্রবণ ট্রাইইটে করতে 30ml 0.1M  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  দ্রবণ প্রয়োজন হলে এর পরিমাণ নির্ণয় কর।  
(ঘ) উদ্দীপকের পাত্র (1) এর নমুনায় বিশুদ্ধ  $\text{Cu}$  এর পরিমাণ নির্ণয়ে আয়োডোমিতি প্রক্রিয়া অনুসরণ করা হয় কিন্তু আয়োডোমিতি প্রক্রিয়ায় করা যায় না-বিশ্লেষণ কর।

## অধ্যায় ১ তড়িৎ রসায়ন

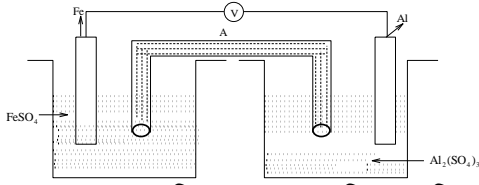
### সৃজনশীল প্রশ্ন

১।



- (গ) নার্নস্টের সমীকরণ ব্যবহার করে উপরোক্ত কোষের EMF নির্ণয় পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর।  
(ঘ) লবণ সেতু ব্যবহারে উপরোক্ত কোষের কোষ বিক্রিয়া একটি স্বতঃস্ফূর্ত বিক্রিয়া- ব্যাখ্যা কর।

২।



Fe এবং Al তড়িৎদ্বারের প্রমাণ বিজারণ বিভব যথাক্রমে  $-0.44V$  এবং  $-1.66V$

- (গ) উদ্দীপকের কোষটির কোষ বিক্রিয়া লেখ এবং কোষটি উপস্থাপন কর।  
(ঘ) Fe দন্ডের পাশে  $Al_2(SO_4)_3$  দ্রবণ এবং Al দন্ডের পাশে  $FeSO_4$  দ্রবণ রাখা যাবে কিনা- যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।
- ৩। পরীক্ষাগারে একজন ছাত্র  $250cm^3$   $0.2M$  সবুজ ভিট্রিয়লের দ্রবণ প্রস্তুত করে একটি জিংকের পাশে রাখলো। কিন্তু স্যার ঘটনাটি জানতে পেরে ছাত্রটিকে উক্ত দ্রবণ জিংকের পাশ থেকে তামার পাশে রাখার জন্য বললেন।  
(গ) উক্ত দ্রবণ প্রস্তুত করতে ছাত্রটিকে কত গ্রাম লবণ সরবরাহ করতে হবে?  
(ঘ) স্যার দ্রবণটি তামার পাশে রাখতে বলার কারণ বিশ্লেষণ কর।

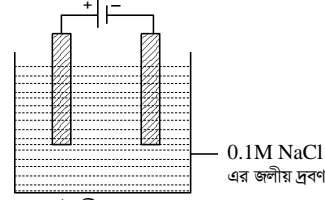
- ৪। A ধাতুটি সক্রিয়তার সিরিজে সবচেয়ে উপরে, B ধাতুটি মাঝামাঝি ও C ধাতুটি সবচেয়ে নিচে অবস্থান কর।  
(গ) উদ্দীপকের ধাতু তিনটির মধ্যে কোনটি গহনা তৈরির কাজে বেশি উপযোগী ব্যাখ্যা কর।  
(ঘ) B ধাতুর ওপর ইলেকট্রোপ্লেটিং এর সাহায্যে ধাতুর প্রলেপ দেয়া কতটা যুক্তিযুক্ত বিশ্লেষণ কর।

- ৫।  $Fe/Fe^{2+}$ ,  $E^\circ = +0.44V$   
 $Cu/Cu^{2+}$ ,  $E^\circ = -0.34V$   
(গ) উদ্দীপকের ডাটা ব্যবহার করে লবণ সেতুর মাধ্যমে কোষ সংকেতসহ একটি পূর্ণাঙ্গ কোষ আঁক।  
(ঘ) উদ্দীপকের কোন ধাতুটি পাত্রের উপাদান হিসেবে ব্যবহার করলে অন্য ধাতুটির লবণের দ্রবণ উক্ত পাত্রে রাখা যাবে? উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও।

- ৬। অমিত সার ব্লাকবোর্ডে নিচের বিক্রিয়াটি লিখে ছাত্রদের উদ্দেশ্যে বললেন, এই বিক্রিয়াটি এক প্রজাতি থেকে অন্য প্রজাতিতে ইলেকট্রন স্থানান্তর করে। বিক্রিয়াটি-  
 $Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s)$

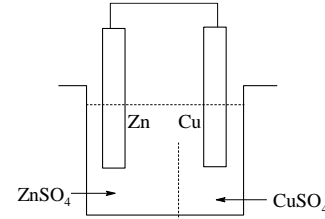
- (গ) উদ্দীপকের উল্লেখিত বিক্রিয়াটি কীভাবে সংঘটিত হয়? উদ্দীপকের আলোকে ব্যাখ্যা কর।  
(ঘ) একইভাবে  $Mg$  ও  $ZnSO_4$  কে মিশ্রিত করা হলে কী ঘটবে? উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও।

৭।



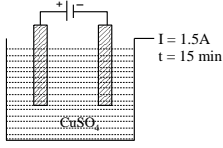
- (গ) উদ্দীপকের অ্যানোড ও ক্যাথোড সংঘটিত পরিবর্তনগুলো লিখ।  
(ঘ) উদ্দীপকের অ্যানোড কোনটি আগে চার্জযুক্ত হবে? কেন হবে? ক্যাথোডরূপে পারদ ব্যবহার করলে চার্জযুক্ত হওয়ার অগ্রগণ্যতায় কোন ব্যতিক্রম হবে কী? বিশ্লেষণ কর।
- ৮।  $Zn|ZnSO_4(0.01M)||CuSO_4(0.001M)|Cu$ ;  
 $[E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34V; E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76V]$   
(গ) উদ্দীপকের আলোকে Cu পাশে  $ZnSO_4$  রাখা যাবে কিনা?  
(ঘ) উদ্দীপকের কোষটির মোট বিভব বের কর।

৯।



- (গ) উদ্দীপকের আলোকে তড়িৎদ্বার বিভব ও কোষের তড়িৎচালক বল সংক্রান্ত নার্নস্ট সমীকরণ আলোচনা কর।  
(ঘ) চিত্রে প্রদর্শিত কোষে সংঘটিত বিক্রিয়াসহ তড়িৎ পরিবহনের ক্রিয়া কৌশল আলোচনা কর।
- ১০। জিঙ্ক দন্ডকে সালফেট দ্রবণে এবং কপার দন্ডকে কপার সালফেট দ্রবণে প্রবেশ করিয়ে দন্ড দুটিকে ধাতব তার দ্বারা গ্যালভানোমিটারের সাথে যুক্ত করা হল। ভিন্ন পাত্রে রেখে দ্রবণ দুটিকে লবণ সেতুর মাধ্যমে যুক্ত করা হল। এভাবে গ্যালভানিক কোষ তৈরি হয়।  
(গ) উদ্দীপক অনুসারে অ্যানোড অর্ধকোষ বিক্রিয়া, ক্যাথোড অর্ধকোষ বিক্রিয়া এবং কোষ বিক্রিয়া লিখ।  
(ঘ) উদ্দীপকের কোষটি সচল রাখতে লবণ সেতুর ভূমিকা কী? নিজস্ব যুক্তির আলোকে বিশ্লেষণ কর।
- ১১।  $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$  বিক্রিয়াটির জন্য দেওয়া আছে।  
 $[E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34V; E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76V]$   
(গ) উদ্দীপকে কোষ বিক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটবে কি? ব্যাখ্যা কর।  
(ঘ) উদ্দীপকে  $CuSO_4$  এর পরিবর্তে  $MgSO_4$  ব্যবহার করলে ফলাফল কি হবে? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। [দেওয়া আছে  $E^\circ_{Mg^{2+}/Mg} = -2.37V]$

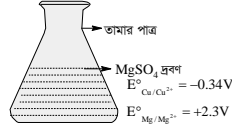
১২।



(i)

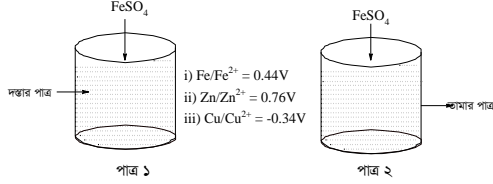
(গ) উদ্দীপকের (i) নং চিত্রে বর্ণিত কোষের তড়িৎদ্বারা কি পরিমাণ ধাতু জমা হবে?

(ঘ) উদ্দীপকের (ii) নং চিত্রে প্রদর্শিত পাত্রে দ্রবণটি রাখা সঠিক হয়েছে কি না তা যাচাই কর।



(ii)

১৩।



(গ) উদ্দীপকের ii নং ও iii নং এর জন্য তড়িৎ কোষের মোট বিভব নির্ণয় কর।

(ঘ) উদ্দীপকের দ্রবণটি কোন পাত্রে রাখা যাবে এবং কোনটিতে রাখা যাবে না বিশ্লেষণ কর।

১৪। নিম্নের তথ্যসমূহ লক্ষ্য কর :

(i)  $E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0.44 \text{ volt}$

(ii)  $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0.34 \text{ volt}$

(iii)  $E^\circ_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}} = -0.14 \text{ volt}$

(গ) উদ্দীপকের এ ধরনের মান ব্যবহার করে কিসের সারি তৈরি করা হয়? এ ধরনের সারি তৈরি করার প্রয়োজনীয়তা ও গুরুত্ব উল্লেখ কর।

(ঘ) আয়রন ও টিনের তড়িৎদ্বার ব্যবহার করে একটি কোষ গঠন কর এবং উক্ত কোষের কোষ বিক্রিয়া উপস্থাপন কর এবং কোষটির তড়িৎচালক বল নির্ণয় কর।

১৫। i)  $E^\circ_{\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}} = 0.76 \text{ volt}$

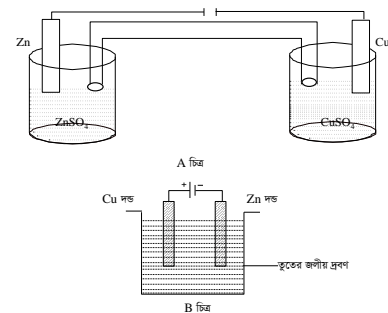
ii)  $E^\circ_{\text{Ag}/\text{Ag}^{2+}} = -0.799 \text{ volt}$

iii)  $E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0.44 \text{ volt}$

(গ) ১ম ও ২য় তড়িৎদ্বার দ্বারা গঠিত কোষের EMF নির্ণয় কর।

(ঘ) দস্তার পাত্রে FeSO4 দ্রবণ রাখা যাবে কিনা বিশ্লেষণ কর।

১৬।



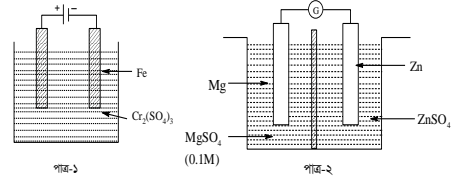
$E^\circ_{\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}(\text{aq})} = 0.76 \text{ volt}$

$E^\circ_{\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}(\text{aq})} = -0.34 \text{ volt}$

(গ) A কোষ ও B কোষের মধ্যে পার্থক্য লেখ।

(ঘ) A কোষটিতে 5A মাত্রার বিদ্যুৎ 10 মিনিট পরিচালিত করলে ক্যাথোডে কী পরিমাণ ধাতব পদার্থ জমা হবে।

১৭।



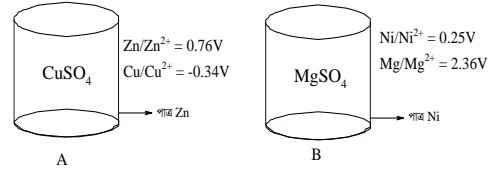
দেওয়া আছে :  $E^\circ_{\text{Mg}/\text{Mg}^{2+}} = 2.372 \text{ V}$  এবং

$E^\circ_{\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}(\text{aq})} = 0.76 \text{ volt}$

(গ) উদ্দীপকের কোষদ্বয়ের প্রকৃতি উল্লেখপূর্বক এদের মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ কর।

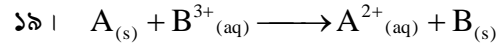
(ঘ) 25°C তাপমাত্রায় উদ্দীপকের ২য় কোষটির কোষবিক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটবে কিনা বিশ্লেষণ কর।

১৮। মি. X নিম্নে দুটি পাত্রে দুটি দ্রবণ রাখলেন।



(গ) উদ্দীপক A ও B এর পাত্রে বিক্রিয়াগুলো পৃথক করে লিখ।

(ঘ) মি. X দুটি পাত্রে যে দ্রবণ রেখেছে তা রাখা যাবে কি না? তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর।



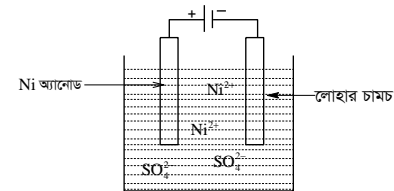
যেখানে,  $E^\circ_{\text{A}/\text{A}^{2+}} = 2.87 \text{ V}$

$E^\circ_{\text{B}/\text{B}^{3+}} = 1.66 \text{ V}$

(গ) উদ্দীপকের কোষ বিক্রিয়া দেখাও এবং  $E^\circ_{\text{cell}}$  এর মান বের কর।

(ঘ) উদ্দীপকের  $[\text{A}^{2+}]$  ও  $[\text{B}^{3+}]$  এর ঘনমাত্রা যথাক্রমে 0.1M এবং 0.05M হলে 25°C তাপমাত্রায় কোষের e.m.f হিসাব কর।

২০।



চিত্র : লোহার চামচের উপর নিকেলের প্রলেপন

(গ) কীভাবে Fe চামচ এর উপরে অ্যানোডে রাখা নিকেল ধাতু জমা হয় প্রক্রিয়াটি দেখাও।

(ঘ) চামচ এর উপর 2gm নিকেল ধাতু জমানোর জন্য 5 amp মাত্রার বিদ্যুৎ কত সময় ধরে চালনা করতে হবে?

২১। একদিন মিস অস্ত ল্যাবরেটরীতে কার্বলিক এসিড শনাক্তকরণের জন্য রাখা একটি অজৈব লবণের দ্রবণ একটি কাচপাত্রে রাখা তাম্র ও রৌপ্য মুদ্রার মধ্যে রেখে দিল। পরদিন দেখা গেল যে, কাঁচপাত্রের কিছু মুদ্রা অদৃশ্য হয়ে গেল।

এখানে,  $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0.34 \text{ volt}$

$E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0.80 \text{ volt}$

$E^\circ_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0.77 \text{ volt}$

(গ) উদ্দীপকের জৈব যৌগটি অ্যারোমেটিক ব্যাখ্যা কর।



(ঘ) কাচ পাত্রের কিছু মুদ্রা অদৃশ্য ও কিছু মুদ্রা অক্ষত থাকার কারণ বিশ্লেষণ কর।

২২। গবেষণাগারে সিয়াম অনার্দ্র ফেরাস সালফেটের 0.25g কে জারিত করতে  $K_2Cr_2O_7$  ব্যবহার করে এবং আয়তন নির্ণয় করে।

(গ) সিয়ামের পরীক্ষায়  $FeSO_4$  কে জারিত করতে 0.02M  $K_2Cr_2O_7$  ব্যবহার করলে উহার আয়তন কত হবে?

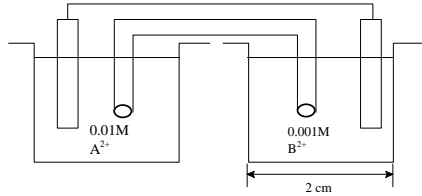
(ঘ) উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি অম্লীয় দ্রবণে সম্পন্ন করলে তাহা 'জারণ-বিজারণ প্রক্রিয়া'- উক্তিটি বিশ্লেষণ কর।

২৩। সুমন ও সাখীর তাদের বাবা জন্মদিনে স্টেইনলেস স্টীল এর চেইন যুক্ত দুটো হাত ঘড়ি উপহার দিলেন এবং ঘড়ির চেইনগুলো সুমনের ক্ষেত্রে নিকেল ধাতু দ্বারা এবং সাখীর ক্ষেত্রে ক্রোমিয়াম ধাতু দ্বারা প্রলেপিত করে দিলেন। তড়িৎ প্রলেপন কালে সুমনের ক্ষেত্রে  $5 \times 10^3$  Columbs বিদ্যুৎ এবং সাখীর ক্ষেত্রে  $7 \times 10^3$  Columbs বিদ্যুৎ খরচ হলো। (Ni=58; Cr = 52)

(গ) উদ্দীপকের ধাতু দুটিকে তাদের অসমমোয়ার লবণের দ্রবণে ডুবিয়ে তড়িৎ রাসায়নিক কোষ তৈরি করে দেখাও এবং তড়িৎচালক বল নির্ণয়ের সমীকরণ লিখ।

(ঘ) সুমন ও সাখীর মাঝে কার চেইনটি অধিক ভারী হবে গাণিতিক যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

২৪।



এখানে,  $E^\circ_{A/A^{2+}} = +0.76V$   $E^\circ_{B/B^{2+}} = -0.34V$

(গ) B পাত্রের দ্রবণের উপর আপতিত একটি নির্দিষ্ট তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোর 70% ট্রান্সমিট হয়। বস্তুর শোষণ ক্ষমতা কত?

(ঘ) কোষটির কোষ বিক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটবে কিনা নার্নস্ট সূত্র প্রয়োগ বিশ্লেষণ কর।

২৫। রুদ্রনীল তার গ্রামের বাড়িতে টেলিভিশন দেখার জন্য একটি ব্যাটারী কিনল। ব্যাটারীর emf এর মান 1.17V এ নেমে এলে পুনরায় চার্জ করতে হয়। ব্যাটারীটির চার্জ খুবই ধীর গতিতে হয় এবং কর্মদক্ষতা 70%। রুদ্রনাথের বন্ধু সুদীপ্ত বললো ল্যাপটপে ব্যবহৃত ব্যাটারীর সুবিধা ও ব্যাটারীর চেয়ে অনেক বেশি।

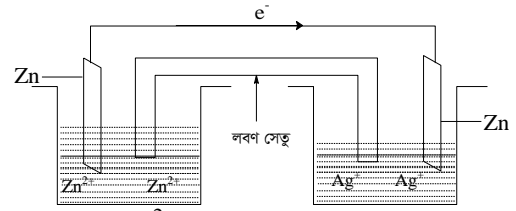
(গ) উদ্দীপকে ক্রয়কৃত ব্যাটারীর গঠনসহ কোষ বিক্রিয়া লিখ।

(ঘ) উদ্দীপকের ২য় ব্যাটারীর বিদ্যুৎ সরবরাহের কৌশল বিশ্লেষণ কর।

২৬। বিজ্ঞাপনের এক ছাত্র তড়িৎ বিশ্লেষণের ওপর পরীক্ষা নিরীক্ষা করার সময় 10 অ্যাম্পিয়ার বিদ্যুৎ 1 ঘন্টা যাবত সিরিজ সংযোগে  $AgNO_3$  দ্রবণ,  $CuSO_4$  দ্রবণ ও  $Cr_2(SO_4)_3$  দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষে চালনা করেন এবং সে লক্ষ্য করল প্রতিটি কোষে সঞ্চিত ধাতুর পরিমাণ ও ধাতুর তুল্য ভরের অনুপাত সর্বদা সমান হয়।

(গ) উপরোক্ত প্রক্রিয়ায় কী পরিমাণ Cu ক্যাথোড জমা হবে?

(ঘ) উপরের বর্ণনা থেকে ফ্যারাডের কোন সূত্রের ইঙ্গিত পাওয়া যায় তা বিশ্লেষণ কর।



এখানে,  $[Zn^{2+}] = 0.01M$ ;

$$E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76V$$

$[Ag^+] = 0.1M$ ;

$$E^\circ_{Ag^+/Ag} = +0.80volt$$

(গ) উদ্দীপকের তড়িৎ কোষটির ক্যাথোড তড়িৎদ্বারটির পরিবর্তে প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বার হলে কোষ বিক্রিয়া লিখে তড়িৎ কোষ গঠন কর। (সাংকেতিক চিহ্নসহ দেখাও)

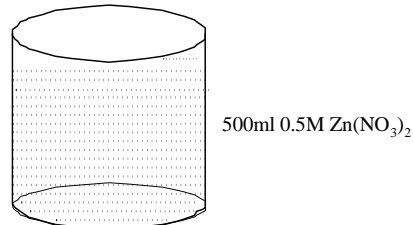
(ঘ) উদ্দীপকের কোষবিভব নির্ণয় করে কোষ বিক্রিয়াটি স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটবে কিনা যুক্তিসহকারে বিশ্লেষণ কর।

২৮। P একটি সেল, যার অভ্যন্তরীণ রোধ প্রায় 0.001V। এতো অল্প রোধ হওয়ার কারণে এটি প্রাথমিক অবস্থাতেই উচ্চ ভোল্টেজের বিদ্যুৎ প্রবাহ প্রদান করে থাকে। তাই যানবাহনে এর একচ্ছত্র ব্যবহার লক্ষ্য করা যায়। কিন্তু সেলটিতে ব্যবহৃত ধাতব পদার্থটি পরিবেশে আসলে তা পরিবেশের মারাত্মক ক্ষতি সাধন করে। এটি বিভিন্ন প্রক্রিয়ায় প্রতিনিয়ত পরিবেশে যুক্ত হচ্ছে।

(গ) P-সেলটি কীভাবে গঠন করা হয় ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) P-সেলটিতে ব্যবহৃত ধাতব পদার্থটি পরিবেশে যুক্ত হওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর।

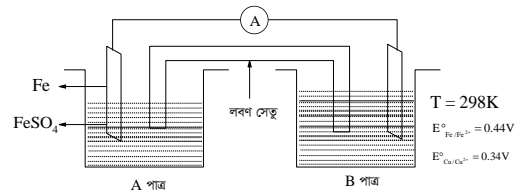
২৯।



(গ) উদ্দীপকের দ্রবণকে কীভাবে ডেসিমোলার দ্রবণের পরিণত করবে?

(ঘ) উদ্দীপকের দ্রবণে 10 মিনিট ধরে 5A তড়িৎ চালনা করলে দ্রবণের ঘনমাত্রা কিরূপ পরিবর্তন হবে না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

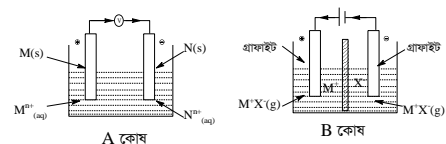
৩০।



(গ) উদ্দীপকের কোষটির EMF হিসাব কর।

(ঘ) উদ্দীপকের B পাত্রটি আয়রনের তৈরি হলে উৎপন্ন কোষটির স্থায়িত্ব সম্পর্কে বিশ্লেষণ কর।

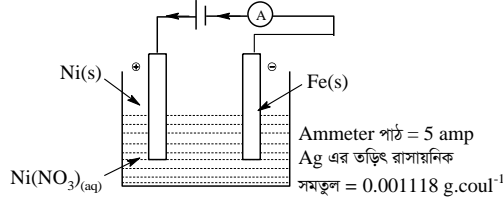
৩১।



২৭।

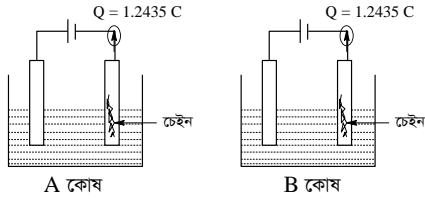
- (গ) Nernst সমীকরণ অনুযায়ী যে কোন T তাপমাত্রায় এবং যে কোন  $[M^{n-}]$  ও  $[N^{n+}]$  ইলেকট্রোলাইট ঘনমাত্রায় A কোষের  $E_{cell}$  এর রাশিমালা নির্ণয় কর।
- (ঘ) উদ্দীপকের A কোষ ও B কোষের গঠন, ক্রিয়া পদ্ধতি ও প্রয়োগ সম্পর্কিত তুলনামূলক বিশ্লেষণী ব্যাখ্যা দাও।

৩২।



- (গ) উদ্দীপকের কোষের 30 মিনিট যাবৎ বিদ্যুৎ চালালে চামুচে কী পরিমাণ Ni জমা হবে?
- (ঘ) কোষটিতে Ni এর পরিবর্তে Ag তড়িৎদ্বার ব্যবহার করা হলে (গ) এ প্রাপ্ত পরিমাণের সমপরিমাণ সিলভার ঐ চামুচে ইলেকট্রোপ্লেট করতে কত সময় লাগবে?

৩৩।



- (গ) A কোষে তড়িৎদ্বারে সঞ্চিত Cr পরমাণুর সংখ্যা নির্ণয় কর।
- (ঘ) উদ্দীপকের A ও B কোষের চেইন দুটির মধ্যে কোনটি অধিকতর ভারী হবে- বিশ্লেষণ কর।

৩৪।  $Al/Al_2(SO_4)_3 (0.01M) \parallel ZnSO_4(0.20M)/Zn: Al/Al^{3+}$  এবং  $Zn/Zn^{2+}$  তড়িৎদ্বারের জারণ বিভব যথাক্রমে +1.66V এবং +0.76V।

- (গ) উদ্দীপকের বিজারণ অর্ধ কোষটিতে 50mA বিদ্যুৎ 30 min ধরে চালনা করলে তড়িৎদ্বারে কী পরিমাণ ধাতু জমা হবে?
- (ঘ) কোষটির তড়িৎচালক বলের মান কত?

৩৫। প্রেক্ষাপট-১: রোজিনা একটি কোষে গলিত  $CuSO_4$  নিয়ে তার মধ্যে দুটি ধাতব পাত ডুবিয়ে একটি ব্যাটারির সাথে যুক্ত করে 5Amp মাত্রার তড়িৎ 60 মিনিট ধরে চালনা করে।  $[Cu = 63.5]$

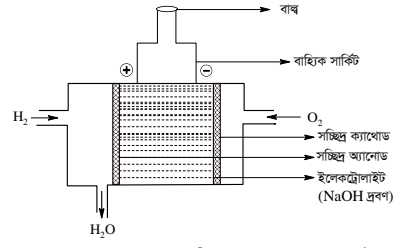
প্রেক্ষাপট-২ : তিনিমা একটি কোষে সচ্ছিন্ন পর্দা দ্বারা বিচ্ছিন্ন করে  $ZnSO_4$  দ্রবণে Zn দণ্ড এবং  $CuSO_4$  দ্রবণে Cu দণ্ড ডুবিয়ে দণ্ডদ্বয়কে একটি ধাতুর তার দ্বারা যুক্ত করে।

- (গ) উদ্দীপকের প্রেক্ষাপট-১ এর সেলে কী পরিমাণ কপার সঞ্চিত কপার পারবে?
- (ঘ) উদ্দীপকের রোজিনা ও তিনিমের তৈরির কোষের তুলনামূলক চিত্র উপস্থাপন কর।

৩৬। দুটি কোং লোহার উপর মরিচা রোধে ক্রোমিয়াম (III) ও নিকেল (II) এর প্রলেপ দিয়ে মার্কেটিং করে। ইলেকট্রোপ্লেটিং এ উভয় কোং সম পরিমাণ চার্জ (১০০০০ কুলম্ব) তড়িৎ বিশ্লেষণ চালনা করে।

- (গ) উদ্দীপকে নমুনায় ক্রোমিয়াম এর ভর কত?
- (ঘ) নমুনায় ক্রোমিয়াম ও নিকেলের ভরের পার্থক্য থাকবে কি? যুক্তি দাও।

৩৭।



- (গ) প্রদত্ত কোষের বিদ্যুৎ উৎপাদন কৌশল বর্ণনা কর।
- (ঘ) প্রদত্ত কোষের ইলেকট্রোলাইট পরিবর্তন করে PEM ব্যবহার করে উৎপন্ন কোষের কার্যাবলি বিশ্লেষণ কর।

৩৮। অম্ল ও ক্ষারক সম্পর্কে কয়েকটি আধুনিক মতবাদ আছে। যথা আয়নিক মতবাদ, প্রোটনীয় মতবাদ ও লুইস মতবাদ। অন্যদিকে শারিক শখ ও মোনালিসা তিনটি ভিন্ন তড়িৎ বিশ্লেষণ যথাক্রমে অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড, ক্রোমিয়াম সালফেট ও গোল্ড ক্লোরাইড দ্রবণের মধ্যে দিয়ে 36 মিনিট ধরে  $5 \times 10^2$  কুলম্ব বিদ্যুৎ প্রবাহিত করল। ক্রোমিয়াম, গোল্ড ও অ্যালুমিনিয়ামের পারমাণবিক ভর 52, 197 ও 27।

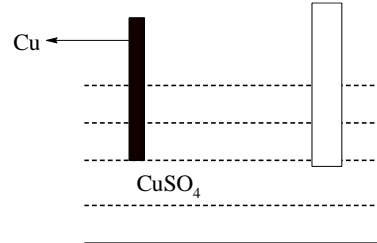
- (গ) অম্ল ও ক্ষারক সম্পর্কে উদ্দীপকে উল্লেখিত ইলেকট্রনীয় মতবাদটি উপযুক্ত উদাহরণসহ লিখ।
- (ঘ) উদ্দীপকে উল্লেখিত শারিকা ও শখের তড়িৎ বিশ্লেষণের ক্ষেত্রে ক্যাথোডে কোনটির পরিমাণ বেশি হবে?

৩৯। একটি যৌগ R। R এর জলীয় দ্রবণকে ভিনেগার বলে।

(গ) R এর তড়িৎ প্রবাহমাত্রা কম না বেশি? ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) R যৌগটি একটি এসিড না ক্ষার-উত্তরের পক্ষে যুক্তি দেখাও।

৪০।



- (গ) উদ্দীপকের কোষটিতে 5 mA বিদ্যুৎ 3 min চালনা করলে সিলভারে কী পরিমাণ তামার প্রলেপ পড়বে।

(ঘ) উদ্দীপকের পাত্রটি Zn এর তৈরি হলে বেশিক্ষণ স্থায়ী হবে না Ag এর তৈরি হলে বেশিক্ষণ স্থায়ী হবে যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।  $E^\circ_{Zn/Zn^{2+}} = 0.76\text{volt}$ ,

$$E^\circ_{Cu/Cu^{+}} = -0.34\text{volt}, E^\circ_{Ag/Ag^{+}} = -0.80V$$

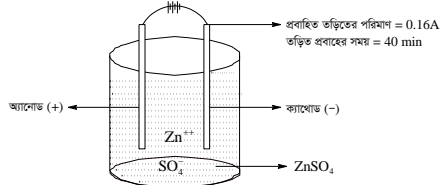
৪১।  $x + y^{2+}(aq) \rightarrow x^{2+}(aq) + y$

$$y + x^{2+}(aq) \rightarrow x + y^{2+}(aq)$$

x ও y এর পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 29 ও 30। ২য় বিক্রিয়ায় y এর পরিবর্তে অপর একটি মৌল z তড়িৎদ্বার হিসেবে ব্যবহার করে একটি গ্যালভানিক কোষ তৈরি করা হলো। z মৌলটির তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাকং 0.001118।

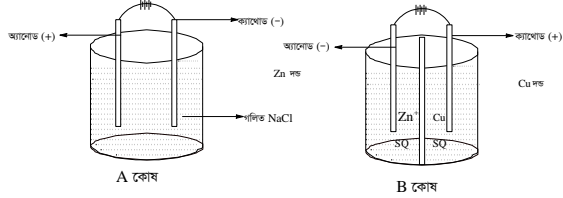
- (গ) উদ্দীপকের 1 নং বিক্রিয়াটি স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটবে? যুক্তি দাও।
- (ঘ)  $x/x^{2+}$  ইলেকট্রোড ইলেকট্রন উৎপাদন এবং  $z/z^{+}$  ইলেকট্রোডে ইলেকট্রন শোষিত হয়- বিশ্লেষণ কর।

৪২।



- (গ) তড়িৎদ্বয়ের (i) কী পরিমাণ Zn জমা হবে? (ii) জমাকৃত Zn-এ পরমানুর সংখ্যা কত? (iii) জমাকৃত জিংক H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> থেকে কী পরিমাণ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> থেকে কী পরিমাণ H<sub>2</sub> প্রতিস্থাপন করবে?
- (ঘ) কোষটিতে ZnSO<sub>4</sub> এর পরিবর্তে CuSO<sub>4</sub> দ্রবণ ব্যবহার করলে কী উপায়ে একই পরিমাণ কপার ক্যাথোডে জমা করা সম্ভব? গাণিতিক বিশ্লেষণ করে দেখাও।

৪৩।



- (গ) A কোষের আলোকে দেখাও যে, তড়িৎ বিশ্লেষণ একটি জারণ-বিজারণ প্রক্রিয়া।
- (ঘ) A ও B উভয় কোষে জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া ঘটলেও এদের একটিতে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয় অপরটিতে হয় না কেন? যুক্তি দাও।

৪৪।  $\text{Sn(s)}/\text{Sn}^{2+}(0.15\text{M}) \parallel \text{Ag}^{+}(0.2\text{M})/\text{Ag(s)}$

25°C তাপমাত্রায়  $E^{\circ}_{\text{Ag}^{+}/\text{Ag}} = 0.80\text{V}$

$E^{\circ}_{\text{Sn}/\text{Sn}^{2+}} = 0.14\text{V}$

(গ) উদ্দীপকের কোষটির কোষ বিভব গণনা কর।

(ঘ) সিলিন্ডারের পায়ে  $\text{SnCl}_2$  এর দ্রবণ রাখা যাবে কী? উদ্দীপকের তথ্যের আলোকে বিশ্লেষণ কর।

## অধ্যায় ৫ অর্থনৈতিক রসায়ন

### সৃজনশীল প্রশ্ন

১।  $\text{CH}_3\text{COONa} \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH}(\text{CaO})} \text{X} + \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{CaO})$

- (গ) 'X' কে কাচামাল হিসেবে ব্যবহার করে রাসায়নিক সার উৎপাদন প্রক্রিয়ার মূলনীতি বর্ণনা কর।
- (ঘ) এ শিল্প কারখানা থেকে বর্জ্য পরিবেশের কিরূপ ক্ষতি সাধন করবে? কিরূপে তুমি এ ক্ষতিকর প্রভাব থেকে পরিবেশকে রক্ষা করবে।

২।  $\text{A}(\text{CO}_2) + \text{B}(\text{NH}_3) \rightarrow \text{C}$

$\text{C} \rightarrow \text{D}(\text{Urea}) + \text{H}_2\text{O}$

- (গ) উপযুক্ত শর্তে, D তৈরির মূলনীতি লিখ।
- (ঘ) A সংগ্রহের পদ্ধতি এবং B তৈরির পদ্ধতি উপযুক্ত বিক্রিয়ার সাহায্যে বর্ণনা কর।

৩।  $\text{H}_2\text{NCOONH}_4 \xrightarrow{180^\circ\text{C}, 130\text{atm}} \text{A}$

$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCO}_3 + \text{XSiO}_2 \xrightarrow{1450^\circ\text{C}} \text{B}$

$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3 \xrightarrow{900-1200^\circ\text{C}}$

(গ) B এর রি-সাইকেলের গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) A এবং C শিল্পের প্রভাব মানব জীবনের জন্য হুমকিস্বরূপ-উক্তিটির যথার্থতা মূল্যায়ন কর।

৪। A, B ও C তিনটি শিল্প উৎপাদ

A এর কাঁচামাল : বালি,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$  ইত্যাদি

B এর কাঁচামাল :  $\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , চুনাপাথর ক্লে জাতীয় পদার্থ ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )

C এর কাচামাল : কাঠ, তুলা।

(গ) প্রবাহ চিত্রের মাধ্যমে C এর উৎপাদন ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের A ও B এর মধ্যে একটিকে লাভজনক ভাবে রি-সাইকেল করা যায়, যৌক্তিক কারণসহ বিশ্লেষণ কর।

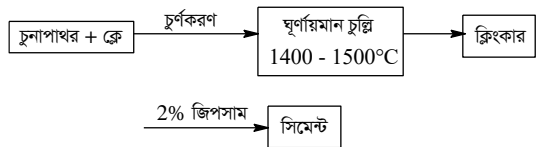
৫। বাংলাদেশকে অর্থনৈতিকভাবে সময় সমৃদ্ধ করাতে হলে সবার আগে বিদ্যুতের উৎপাদন দ্রুত বৃদ্ধি প্রয়োজন। দেশে জ্বালানী সম্পদের মধ্যে প্রাকৃতিক গ্যাস, কয়লা, বায়োগ্যাস ও নবায়নযোগ্য জ্বালানী উল্লেখযোগ্য। নবায়নযোগ্য জ্বালানীর ক্ষেত্রে পানি বিদ্যুৎ, সৌর বিদ্যুৎ ও বায়ু টারবাইন প্রধান উৎস।

১। ETP বলতে কী বুঝ?

(গ) উদ্দীপকের জ্বালানী সম্পদের প্রেক্ষিতে বাংলাদেশে বিদ্যুৎ উৎপাদন ও শিল্পায়নের ভবিষ্যৎ সম্ভাবনা আলোচনা কর।

(ঘ) জীবাশ্ম জ্বালানী অপেক্ষা নবায়নযোগ্য জ্বালানী অধিক প্রকৃতি বান্ধব হলেও বাংলাদেশের বর্তমান অর্থনৈতিক প্রেক্ষাপটে এর সম্ভাবনা বিশ্লেষণ কর।

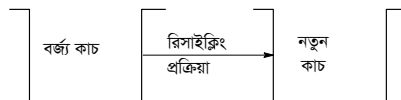
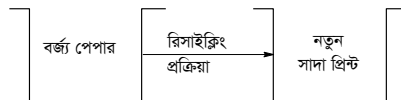
৬।



(গ) উদ্দীপকের শিল্প দ্রব্য প্রস্তুতি বর্ণনা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের শিল্প দ্রব্য পরিবেশের উপর কী প্রভাব পরে তোমার মতামত দাও।

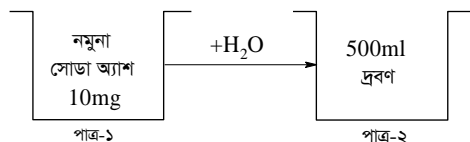
৭।



(গ) উদ্দীপকের আলোকে নতুন নিউজ প্রিন্ট কীভাবে পাবে প্রক্রিয়াটি বর্ণনা কর।

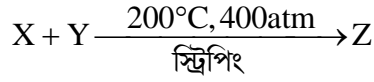
(ঘ) উদ্দীপকের কাচ রিসাইক্লিং প্রক্রিয়ার গুরুত্ব আলোচনা করে কাচের মূল্যহ্রাস পাওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর।

৮।





- (গ) উদ্দীপকের পাত্র (2) নং এর 50ml দ্রবণকে টাইট্রেশন করতে 0.1M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এর 5 ml প্রয়োজন হলে সোডাঅ্যাশ এর মোল সংখ্যা নির্ণয় কর।
- (ঘ) পাত্র (2) নং এর 5 ml দ্রবণকে প্রশমিত করতে 10 ml 0.1M HCl প্রয়োজন হলে উদ্দীপকের নমুনাটি কাচ শিল্পে ব্যবহার করা যাবে কিনা তোমার মতামত দাও।

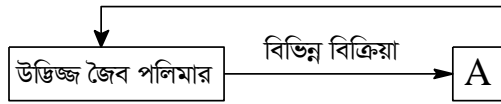


৯।

X যৌগটি নীল লিটমাস কাগজ লাল করে ও চুনের পানি ঘোলা করে এবং Y যৌগটি লিটমাসকে নীল করে এবং HCl এর সাথে ধোঁয়া তৈরি হয়, Z যৌগটি অ্যামাইডমূলক যুক্ত।

- (গ) Z এর শিল্পোৎপাদনের মূলনীতি ব্যাখ্যা কর।
- (ঘ) Z এর শিল্পোৎপাদন প্রক্রিয়ায় দূষণ রোধে ইটিপি ও প্রভাবকীয় রূপান্তর এর মধ্যে কোনটি বেশি কার্যকর বিশ্লেষণ কর।

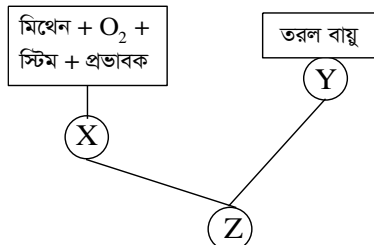
১০। নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও



A বস্তুটি প্রিন্টিং ও প্যাকেজিং কাজে ব্যবহৃত হয়।

- (গ) উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর।
- (ঘ) উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটির পরিবেশগত প্রভাব বিশ্লেষণ কর।
- ১১। দিপু, অপু ওরা সবাই শীতের ছুটিতে ঘোড়াশালে বেড়াতে গেল। সেখানে তারা একটি বিখ্যাত শিল্পপ্রতিষ্ঠান ঘুরে দেখল যেখান থেকে উৎপাদিত পণ্যটি কৃষিক্ষেত্রে বহুল ব্যবহৃত হয়।
- (গ) উদ্দীপকে উৎপাদিত পণ্যটির প্রস্তুতির মূলনীতি লিখ।
- (ঘ) উদ্দীপকের উৎপাদিত পণ্যটির অতিরিক্ত ব্যবহারের ক্ষতিকর দিকসমূহ বিশ্লেষণ কর।
- ১২। মাদন বেপারী হাজারীবাগে কাঁচামালের রিসাইকেলের কারখানা এবং শ্যামপুরে রিসাইকেল কারখানা প্রতিষ্ঠা করেছেন।
- (গ) উদ্দীপকের ফ্যাক্টরিতে আমদানিকৃত প্লাস্টিক দানা এবং ২য়টিতে নতুন মন্ড ব্যবহার করলে পরিবেশের কী ক্ষতি হতো ব্যাখ্যা কর।
- (ঘ) উদ্দীপকের শিল্প ইউনিটে রিসাইকেল হলেও এটি পরিবেশের জন্য হুমকিস্বরূপ-যথার্থতা আলোচনা কর।

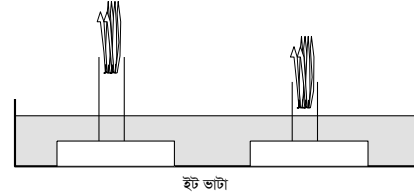
১৩।



- (গ) X ও Y তৈরির বিক্রিয়াসমূহ লিখ।
- (ঘ) Z হতে সাদা দানাদার সার তৈরির প্রণালি ব্যাখ্যা কর।
- ১৪। কৃষকরা একই জমিতে বছরের বিভিন্ন ঋতুতে বিভিন্ন প্রকার ধান ও মৌসুমি শস্য উৎপাদন করে। জমির উর্বরতা বৃদ্ধির জন্য তারা বিভিন্ন প্রকার সার ব্যবহার করে যেখানে নাইট্রোজেন সার অন্যতম। নির্মাণ কাজে সিমেন্ট ব্যবহৃত হয় যা মূলত সিলিকা, অ্যালুমিনা ও চুনের সূক্ষ্ম মিশ্রণ। বিভিন্ন প্রকার সিমেন্টের মধ্যে বাংলাদেশ শুধুমাত্র পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট তৈরি করে।

- (গ) উদ্দীপকের ২য় উৎপাদটি তৈরিতে সংগঠিত রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ ব্যাখ্যা কর
- (ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত সার তৈরির মূলনীতি সমীকরণসহ লিখ।

১৫।



- (গ) পরিবেশের উপর উদ্দীপক থেকে নির্গত ধোঁয়া কী প্রভাব বিস্তার করে? ব্যাখ্যা কর।
- (ঘ) উদ্দীপকের ধোঁয়া থেকে পরিবেশকে কীভাবে রক্ষা করা যায়-বিশ্লেষণ কর।

১৬। শিল্পের কাঁচামাল হলো-

(ক) CO<sub>2</sub>

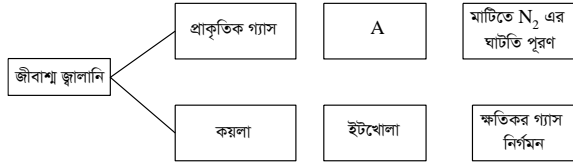
(খ) NH<sub>3</sub>

(ii) বহি e<sup>-</sup> বিন্যাস

M (ধাতু)	(n-1)d <sup>5</sup> ns <sup>1</sup>
----------	-------------------------------------

[n এর মান সর্বনিম্ন ধরে]

- (গ) উদ্দীপকের কাঁচামাল থেকে যে উৎপাদ উৎপন্ন হয় তার মূলনীতি ব্যাখ্যা কর।
- (ঘ) উদ্দীপকে ধাতুটির চামড়া শিল্পে ভূমিকা বিশ্লেষণ কর।
- ১৭। A এর কাঁচামাল : CaO (60-70%), SiO<sub>2</sub> (20-25%), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (5-10%), MgO (2-4%), SO<sub>3</sub> (1-2%), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (2-3%)
- B এর কাঁচামাল : প্রাকৃতিক গ্যাস এবং CO<sub>2</sub> যা থেকে উৎপাদিত পদার্থ কৃষি উৎপাদনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।
- (গ) A যৌগটির জমাট বাঁধার রাসায়ন উল্লেখপূর্বক এতে জিপসাম এর ভূমিকা ব্যাখ্যা কর।
- (ঘ) উদ্দীপকের B এর কাঁচামাল থেকে উৎপাদিত গুরুত্বপূর্ণ পদার্থের উৎপাদন প্রক্রিয়া বর্ণনা কর।
- ১৮। শাওন ও সবুজ সোবহান সাহেবের ছেলে। পৈতৃক সূত্রে তারা দুটি শিল্প কারখানা লাভ করে। শাওন সিমেন্ট শিল্প কারখানা ও সবুজ সার কারখানার মালিক হয়। তাদের কারখানা হতে উৎপাদিত পণ্য মানব কল্যাণে বহুল ব্যবহৃত হলেও তাদের কারখানা হতে নির্গত দূষকসমূহ নির্মল বায়ু ও পানি দূষণ করছে।
- (গ) সবুজ ও শাওনের কারখানার উৎপন্ন দূষক নিয়ন্ত্রণের কৌশল প্রবাহচিত্র ব্যাখ্যা কর।
- (ঘ) “সবুজ ও শাওনের কারখানা হতে নির্গত দূষক বায়ু ও পানি উভয়কেই দূষিত করছে।” উক্তিটির সত্যতা যাচাই কর।
- ১৯। মার্কিন প্রভাবশালী ম্যাগাজিন টাইম সাময়িকী অক্টোবর 2013 সংখ্যায় বিশ্বের সবচেয়ে দূষিত ১০টি স্থানের তালিকা প্রকাশ করে। তালিকায় ঢাকার হাজারীবাগের অবস্থান ৫ম এবং ১ম স্থান ঘানার অ্যাগবোগেরাশি। এই হাজারীবাগ ট্যানারি শিল্প এলাকায় চামড়া ট্যানিং এ একটি ভারী ধাতু (X) কোলাজেন তন্তুতে ক্রসলিংক গঠনে ব্যবহৃত হয়। ট্যানিং শেষে প্রাপ্ত প্রোটিন সমৃদ্ধ স্লাজ পোলিট্রি শিল্পে খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
- (গ) উল্লেখিত ট্যানিংয়ের মূলনীতি বর্ণনা কর।
- (ঘ) তোমার দেহে কীভাবে X ধাতু প্রবেশ করে ক্ষতিসাধন করবে? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।
- ২০। নিচের প্রবাহচিত্রটি লক্ষ কর :

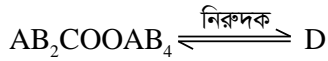
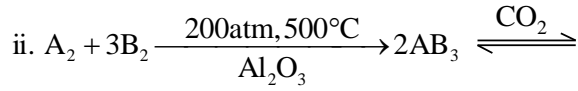


(গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত (i) নং প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন A উপাদানটির উৎপাদনের মূলনীতি সমীকরণসহ লেখ।

(ঘ) (ii) নং প্রক্রিয়ায় পরিবেশগত প্রভাব এবং এ থেকে উত্তরণের উপায় ব্যাখ্যা কর।

২১।

i.  $P \xrightarrow{\text{পাইরোলাইসিস}} Q$   
PET বোতল মিথেন, ইথেন, মোম, আলকাতরা



এখানে, A তরল বায়ু থেকে এবং B প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে প্রক্রিয়াজাতকৃত।

(গ) 1 নং সমীকরণে P থেকে Q প্রাপ্তির উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা কর।

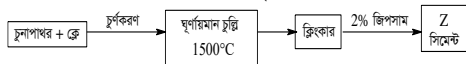
(ঘ) 2 নং সমীকরণে D উৎপাদনে জড়িত রাসায়নিক সমীকরণসহ সর্বোচ্চ উৎপাদন লাভের শর্তসমূহ বিশ্লেষণ কর।

২২। বাংলাদেশ শিল্প মন্ত্রণালয় আয়োজিত এক সেমিনারে বক্তারা কাঠ, বাঁশ, খড় ইত্যাদির প্রক্রিয়াজাতকরণের মাধ্যমে তৈরি এক উপকরণের কথা উল্লেখ করেন, যা পত্রিকা প্রকাশনা শিল্পের সাথে ওতোপ্রোতভাবে জড়িত। এটি উৎপাদন প্রাকৃতিক সম্পদের ওপর নির্ভরশীলতা কমাতে বক্তারা অন্য একটি বিকল্প পদ্ধতির কথা উল্লেখ করেন, যা সম্পদ রক্ষা ও পরিবেশ সংরক্ষণে অতি গুরুত্বপূর্ণ।

(গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত উপকরণটির উৎপাদন প্রণালী প্রবাহচিত্রের মাধ্যমে দেখাও।

(ঘ) সেমিনারে আলোচিত বিকল্প পদ্ধতির গুরুত্ব বর্ণনা কর।

২৩। সিমেন্ট উৎপাদনের ধাপসমূহ নিম্নরূপ :



(গ) উদ্দীপকের প্রবাহ চিত্র অনুযায়ী Z উৎপাদনের মূলনীতি ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের কতিপয় ধাপে যেসব বায়ু দূষকের উৎপত্তি ঘটে তা বিশ্লেষণ কর।

২৪। মৌলভীবাজার জেলার মহলাল এলাকার একজন ইট ব্যবসায়ী কয়লা ভিত্তিক কারখানা স্থাপন করলেও তিনি পরিবেশ সংরক্ষণের কোন নিয়মনীতি না মানার ফলে বছর খানেকের মধ্যে ঐ কারখানার ৪/৫ কিলোমিটারের মধ্যে পরিবেশ বিপর্যয় দেখা দেয়।

(গ) গ্রীন হাউজ গ্যাস তৈরিতে উদ্দীপকের উৎপন্ন গ্যাসগুলির ক্ষতিকর প্রভাব আলোচনা কর।

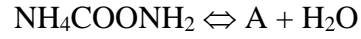
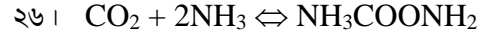
(ঘ) উদ্দীপকের দূষণের কারণে পরিবেশের যে বিপর্যয় ঘটে তা থেকে উত্তরণের উপায়গুলো আলোচনা কর।

২৫। সরকার সম্প্রতি গুরুত্বপূর্ণ একটি শিল্পকে ঢাকার হাজারীবাগ থেকে সরিয়ে নিতে উদ্যোগ নিয়েছে। এই শিল্প জুতা, ব্যাগ

ইত্যাদি তৈরির অত্যন্ত প্রয়োজনীয় হলেও সবচেয়ে বেশি পরিবেশ দূষণকারী।

(গ) উদ্দীপকের শিল্পটির টেনিং এর মূলনীতি লিখ।

(ঘ) উদ্দীপকের শিল্পটি কী কী দূষণ ঘটায় বর্ণনা লিখ।



(গ) উদ্দীপকের A যৌগটির উৎপাদনের মূলনীতি উপযুক্ত শর্ত সাপেক্ষে লিখ।

(ঘ) A যৌগটি উৎপাদনের জন্য  $\text{CO}_2$  ও  $\text{NH}_3$  এর সংগ্রহ পদ্ধতি বর্ণনা করে সার হিসেবে এর সুবিধা তোমার নিজস্ব যুক্তির আলোকে ব্যাখ্যা কর।

২৭।

ইউরিয়া শিল্প

চামড়া শিল্প

টেক্সটাইল ও ডাইং শিল্প

(গ) উদ্দীপকের রসায়ন শিল্পগুলি থেকে নির্গত কোন কোন দূষক BOD কে বৃদ্ধি করে DO কে হ্রাস করে। কারণ সহ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের থেকে নির্গত বায়ুদূষক পদার্থের নিয়ন্ত্রণ কৌশল ব্যাখ্যা কর।

২৮। হাবিব একটি পুনঃচক্রায়ন কারখানা স্থাপন করল। সে তার কারখানায় প্লাস্টিকজাত দ্রব্য, পলিস্টারিং, অক্সাইলেট ইত্যাদি পুনঃচক্রায়ন সম্পন্ন করে। তার কারখানায় কর্মরত শ্রমিকরা শ্বাসকষ্টজনিত সমস্যা, মাথাধরা ইত্যাদি উপসর্গে প্রায়শই ভুগে থাকে।

(গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত সমস্যাগুলোর কারণ বর্ণনা কর।

(ঘ) হাবিবের কারখানায় অনুসৃত প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ কর।

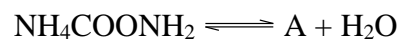
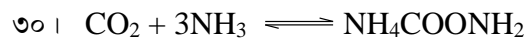
২৯। একটি মার্কিন কোম্পানি কয়লা বিদ্যুৎ কেন্দ্রের জন্য A ও B দু'জায়গা থেকে কয়লা ক্রয় করে। দুই স্থানের কয়লার খনির বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ : উল্লেখ্য যে, A ও B থেকে প্রাপ্ত নমুনায় বিশুদ্ধতার পরিমাণ যথাক্রমে ৯০% এবং ৯৫%।

কয়লার উপাদান	A	B
ছাই	14.6%	18.60%
সালফার	0.65%	0.75%
ক্যালরিফিকম্যান	10680	11800

এ নমুনার কয়লা এবং B নমুনার কয়লার বাজার মূল্য সমান। গাণিতিক সুবিধার্থে কয়লার সংকেত C।

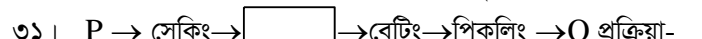
(গ) কয়লার দহনে কিরূপ গ্যাসীয় ও কঠিন দূষক উৎপন্ন হয় তা লিখ।

(ঘ) এর মধ্যে অর্থনৈতিকভাবে সাশ্রয়ী কোনটি তা বিশ্লেষণ কর।



(গ) উদ্দীপকে A যৌগটির উৎপাদনের মূলনীতি উপযুক্ত শর্ত সাপেক্ষে লিখ।

(ঘ) A যৌগটি উৎপাদনের জন্য  $\text{CO}_2$  ও  $\text{NH}_3$  এর সংগ্রহ পদ্ধতি বর্ণনা করে সার হিসাবে এর সুবিধা বিশ্লেষণ কর।



(গ) অবস্থান্তর মৌলের সাহায্যে Q প্রক্রিয়া সম্পন্ন করে Y উৎপাদনের মূলনীতি বর্ণনা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের প্রক্রিয়ায় নির্গত দূষক পরিবেশের জন্য হুমকিস্বরূপ কিনা বিশ্লেষণ কর।