

জ্ঞানমূলক প্রশ্নোত্তর

মোল

- মোল কাকে বলে?  
[রা. বো. ২৩; কু. বো. ২৪; সি. বো. ২৩; দি. বো. ২৩; ঢা. বো. ১৯; কু. বো. ২০]  
উত্তর : কোনো পদার্থের যে পরিমাণের মধ্যে  $6.023 \times 10^{23}$  টি পরমাণু, অণু বা আয়ন থাকে সেই পরিমাণকে ঐ পদার্থের মোল বলা হয়।
- মোলারিটি কাকে বলে?  
[ব. বো. ২৩; য. বো. ২০; চ. বো. ২০; সি. বো. ২৪, ২০, ১৫; ব. বো. ১৫]  
উত্তর : একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় ১ লিটার দ্রবণের মধ্যে যত মোল দ্রব দ্রবীভূত থাকে তাকে ঐ দ্রবণের মোলারিটি বলা হয়।
- মোলার আয়তন কাকে বলে?  
[চ. বো. ২৩; চ. বো. ১৬; য. বো. ১৫; ব. বো. ২০]  
উত্তর : এক মোল পরিমাণ পদার্থের আয়তনকে মোলার আয়তন বলে।
- সেমিমোলার দ্রবণ কাকে বলে?  
[য. বো. ২২]  
উত্তর : ১ লিটার দ্রবণের মধ্যে ০.৫ মোল দ্রব দ্রবীভূত থাকলে ঐ দ্রবণকে সেমিমোলার দ্রবণ বলা হয়।
- ডেসিমোলার দ্রবণ কাকে বলে?  
[চ. বো. ২৩; মাধ্যমিক ও উচ্চ মাধ্যমিক শিক্ষা বোর্ড, যশোর; বগুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, বগুড়া]  
উত্তর : ১ লিটার দ্রবণের মধ্যে যদি ০.১ মোল দ্রব দ্রবীভূত থাকে তবে ঐ দ্রবণকে ডেসিমোলার দ্রবণ বলে।

যৌগে মৌলের শতকরা সংযুতি

- শতকরা সংযুতি কী? [ম. বো. ২৩; গবর্নমেন্ট ল্যাবরেটরি হাইস্কুল, ঢাকা]  
উত্তর : কোনো যৌগের ১০০ গ্রামের মধ্যে কোনো মৌল যত গ্রাম থাকে তাকে ঐ মৌলের শতকরা সংযুতি বলে।

রাসায়নিক বিক্রিয়া ও রাসায়নিক সমীকরণ

- স্টয়কিওমেট্রি (Stoichiometry) কী? [চ. বো. ২৪; ম. বো. ২২]  
উত্তর : রাসায়নিক সমীকরণ থেকে মোলের হিসাব সংক্রান্ত যে তথ্যসমূহ লেখা হয় তা ঐ বিক্রিয়ার স্টয়কিওমেট্রি (Stoichiometry)।

লিমিটিং বিক্রিয়ক

- লিমিটিং বিক্রিয়ক কী?  
[বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা; রাজশাহী ক্যাডে কলেজ, রংপুর জিলা স্কুল]  
উত্তর : রাসায়নিক বিক্রিয়ায় যে বিক্রিয়ক বিক্রিয়া করে শেষ হয়ে যায় সেই বিক্রিয়ককে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে।

উৎপাদের শতকরা পরিমাণ হিসাব

- অ্যানালাইস কী? [ঢা. বো. ২০; রা. বো. ২০]  
উত্তর : রাসায়নিক বিক্রিয়ায় ব্যবহৃত যে বিক্রিয়ক সবচেয়ে বেশি (৯৯%) বিশুদ্ধ তাকে অ্যানালাইস বলে।
- অ্যানালাইস গ্রেন্ডের পদার্থ কী? [ডাঃ খান্জারী বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]  
উত্তর : সবচেয়ে বেশি (৯৯%) বিশুদ্ধ রাসায়নিক পদার্থকে অ্যানালাইস গ্রেন্ড পদার্থ বলে।

অনুধাবনমূলক + সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর

মোল

- মোলারিটি তাপমাত্রা নির্ভর কেন? ব্যাখ্যা কর। [কু. বো. ২২]

উত্তর : মোলারিটি তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল। কারণ মোলারিটি নির্ণয়ে দ্রব এবং দ্রাবক উভয়ই প্রয়োজন। দ্রবের ভরের উপর তাপমাত্রার কোনো প্রভাব না থাকলেও দ্রবণের আয়তনের উপর তাপমাত্রার প্রভাব বিদ্যমান এবং দ্রবণের আয়তন তাপমাত্রা নির্ভর এজন্য মোলারিটিও তাপমাত্রা নির্ভর।

- STP তে মিথেনের মোলার আয়তন ব্যাখ্যা কর। [য. বো. ২৪]  
উত্তর : মিথেন ( $\text{CH}_4$ ) এর আণবিক ভর = ১৬। STP তে মিথেনের মোলার আয়তন হলো  $0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রা ও ১ atm চাপে ১৬ g বা ১ মোল  $\text{CH}_4$  গ্যাসের আয়তন ২২.৪ লিটার।
- অক্সিজেন গ্যাসের মোলার আয়তন ব্যাখ্যা কর। [কু. বো. ২০]  
উত্তর : এক মোল গ্যাসীয় পদার্থ যে আয়তন দখল করে তাকে ঐ গ্যাসের মোলার আয়তন বলে। অক্সিজেন ( $\text{O}_2$ ) গ্যাসের এক মোল ৩২g। প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে ৩২g অক্সিজেনকে তার মোলার আয়তন বলে। অ্যভোগেড্রো সূত্রানুসারে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে ৩২g অক্সিজেন গ্যাসের আয়তন ২২.৪ L। সুতরাং অক্সিজেন গ্যাসের মোলার আয়তন ২২.৪ L।
- ০.০১ M HCl দ্রবণ বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা কর। [সি. বো. ২৪]  
উত্তর : ০.০১ M HCl দ্রবণ বলতে বুঝায়, নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় ১ লিটার HCl দ্রবণে ০.০১ mol HCl দ্রব আছে। অর্থাৎ নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোনো দ্রবণের প্রতি লিটারে ০.০১ মোল দ্রব থাকলে সে দ্রবণকে সেমিমোলার দ্রবণ বলে।
- ০.২৫ মোলার NaOH দ্রবণ বলতে কী বুঝায়? [দি. বো. ২২]  
উত্তর : ০.২৫ মোলার NaOH বলতে বুঝায় ১ লিটার NaOH এর দ্রবণে ০.২৫ mol বা ১০g NaOH দ্রবীভূত আছে। নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোনো দ্রবণের প্রতি লিটার আয়তনে ০.২৫ mol দ্রব দ্রবীভূত থাকলে, সেই দ্রবণকে ০.২৫ মোলার দ্রবণ বলে।
- মোলার দ্রবণ একটি প্রমাণ দ্রবণ ব্যাখ্যা কর। [সফিউদ্দীন সরকার একাডেমী এন্ড কলেজ, গাজীপুর; গবর্নমেন্ট ল্যাবরেটরি হাই স্কুল, ঢাকা]  
উত্তর : যে দ্রবণের ঘনমাত্রা সঠিকভাবে জানা থাকে তাকে প্রমাণ দ্রবণ বলে। দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের মোলার একক অনুযায়ী, ১ L বা  $1\text{dm}^3$  দ্রবণে ১ mol দ্রব দ্রবীভূত থাকলে উৎপন্ন দ্রবণের ঘনমাত্রা ১ মোলার হয়। যেহেতু মোলার দ্রবণে দ্রাবকের নির্দিষ্ট আয়তনে দ্রবের উপস্থিতির পরিমাণ সঠিকভাবে জানা থাকে, কাজেই মোলার দ্রবণ একটি প্রমাণ দ্রবণ।
- সেমিমোলার দ্রবণ একটি প্রমাণ দ্রবণ - ব্যাখ্যা কর। [সেন্ট যোসেফ উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, ঢাকা]  
উত্তর : কোনো দ্রবণের প্রতি লিটারে দ্রবের সেমি মোল বা ০.৫ মোল পরিমাণ দ্রবীভূত থাকলে উৎপন্ন দ্রবণের ঘনমাত্রা সেমিমোলার (০.৫ M) হয়। যেহেতু এই দ্রবণের প্রতি লিটারে দ্রবের নির্দিষ্ট পরিমাণ অর্থাৎ অর্ধেক মোল দ্রবীভূত থাকে এবং দ্রবের এই পরিমাণ নির্দিষ্টভাবে জানা থাকে তাই সেমিমোলার দ্রবণ একটি প্রমাণ দ্রবণ।

যৌগে মৌলের শতকরা সংযুতি

- খাদ্য লবণে ক্লোরিনের শতকরা সংযুক্তি নির্ণয় কর। [চ. বো. ২৩]  
উত্তর : খাদ্য লবণ ( $\text{NaCl}$ ) এর আণবিক ভর =  $23 + 35.5 = 58.5$   
 $\therefore$  খাদ্য লবণে Cl এর শতকরা সংযুক্তি =  $\frac{35.5}{58.5} \times 100\% = 60.68\%$   
 $\therefore$  নির্ণেয় শতকরা সংযুক্তি ৬০.৬৮%।

৯. কোনো যৌগের আণবিক সংকেত ও স্থূল সংকেত একই হতে পারে কি? ব্যাখ্যা কর। [চ. বো. ২৪]

উত্তর : স্থূল সংকেত যৌগের অণুতে বিদ্যমান মৌলসমূহের পরমাণুর সংখ্যার অনুপাত প্রকাশ করে। ফলে ভিন্ন আণবিক ভর বিশিষ্ট দুটি যৌগের স্থূল সংকেত এক হতে পারে। বেনজিনের আণবিক সংকেত  $C_6H_6$ । অ্যাসিটিলিনের আণবিক সংকেত  $C_2H_2$ । উভয়েরই পরমাণু সংখ্যার অনুপাত  $C : H = 1 : 1$ । ফলে উভয়েরই স্থূল সংকেত একই (CH) হয়। অর্থাৎ কোনো যৌগের আণবিক সংকেত ও স্থূল সংকেত একই হতে পারে।

১০. দুটি ভিন্ন যৌগের স্থূল সংকেত একই হতে পারে কি? ব্যাখ্যা কর।

[রা. বো. ২৩; য. বো. ২২; কু. বো. ২৮]

উত্তর : স্থূল সংকেত যৌগের অণুতে বিদ্যমান মৌলসমূহের পরমাণুর সংখ্যার অনুপাত প্রকাশ করে। ফলে ভিন্ন আণবিক ভর বিশিষ্ট দুটি যৌগের স্থূল সংকেত এক হতে পারে। বেনজিনের আণবিক সংকেত  $C_6H_6$ । অ্যাসিটিলিনের আণবিক সংকেত  $C_2H_2$ । উভয়েরই পরমাণু সংখ্যার অনুপাত  $C : H = 1 : 1$ । ফলে উভয়েরই স্থূল সংকেত একই (CH) হয়। অর্থাৎ দুটি ভিন্ন যৌগের স্থূল সংকেত একই হতে পারে।

১১. আণবিক সংকেত জানার জন্য স্থূল সংকেত প্রয়োজন - ব্যাখ্যা কর।

[ব. বো. ১৯]

উত্তর : আণবিক সংকেত জানার জন্য স্থূল সংকেত প্রয়োজন। কারণ, যৌগের আণবিক সংকেত তার স্থূল সংকেতের যেকোনো সরল গুণিতক। কোনো কোনো ক্ষেত্রে যৌগের স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেত অভিন্ন। অর্থাৎ, যৌগের আণবিক সংকেত = (যৌগের স্থূল সংকেত)n;

যৌগের আণবিক ভর

যেখানে,  $n = \frac{\text{যৌগের আণবিক ভর}}{\text{স্থূল সংকেতের আণবিক ভর}}$

১২. আণবিক সংকেত স্থূল সংকেতের সমান বা এর গুণিতক- ব্যাখ্যা কর।

[চ. বো. ২২]

উত্তর : আণবিক সংকেত স্থূল সংকেতের সমান বা এর গুণিতক। স্থূল সংকেত দ্বারা অণুতে বিদ্যমান পরমাণুসমূহের ক্ষুদ্রতম অনুপাত বুঝায়। যদি অণুর আণবিক ভর ঐ যৌগের স্থূল সংকেতের ভরের সমান হয় তবে স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেত একই। যেমন :  $H_2O$ ,  $NH_3$ ,  $CH_4$  ইত্যাদি। কিন্তু অণুর আণবিক ভর স্থূল সংকেতের ভরের দ্বিগুণ বা তিন গুণ বা চার গুণ হলে আণবিক সংকেত স্থূল সংকেতের গুণিতক হয়। যেমন: অ্যাসিটিলিন এর স্থূল সংকেত CH. এর ভর 13। কিন্তু অ্যাসিটিলিনের আণবিক ভর 26। অর্থাৎ অ্যাসিটিলিনের আণবিক সংকেত  $C_2H_2$  যা স্থূল সংকেতের গুণিতক।

১৩. ইথিন ও বিউটিন এর স্থূল সংকেত একই- ব্যাখ্যা কর। [চা. বো. ২৪]

উত্তর : ইথিন ( $CH_2 = CH_2$  বা  $C_2H_4$ ) ও বিউটিন ( $CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$  বা  $C_4H_8$ ) এর স্থূল সংকেত একই। কারণ  $C_2H_4$  ও  $C_4H_8$ , উভয় যৌগের পরমাণু সংখ্যার অনুপাত  $C : H = 1 : 1$ । ফলে উভয়ের স্থূল সংকেত একই (CH) হয়।

১৪. বেনজিন এবং ইথাইনের স্থূল সংকেত একই-ব্যাখ্যা কর। [ম. বো. ২৪, ২০]

উত্তর : স্থূল সংকেত যৌগের অণুতে বিদ্যমান মৌলসমূহের পরমাণুর সংখ্যার অনুপাত প্রকাশ করে। ফলে ভিন্ন আণবিক ভর বিশিষ্ট দুটি যৌগের স্থূল সংকেত এক হতে পারে। বেনজিনের আণবিক সংকেত  $C_6H_6$ । অ্যাসিটিলিনের আণবিক সংকেত  $C_2H_2$ । উভয়েরই পরমাণু সংখ্যার অনুপাত  $C : H = 1 : 1$ । ফলে উভয়েরই স্থূল সংকেত একই (CH) হয়। অর্থাৎ বেনজিন ও অ্যাসিটিলিনের স্থূল সংকেত একই হলেও আণবিক সংকেত ভিন্ন।

১৫. স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেতের মধ্যে দুইটি পার্থক্য লিখ।

[আদমজী ক্যান্ট পাবলিক স্কুল, ঢাকা; বগুড়া জিলা স্কুল; রংপুর জিলা স্কুল]

উত্তর : স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেতের পার্থক্য নিম্নরূপ :

স্থূল সংকেত	আণবিক সংকেত
১. স্থূল সংকেত হতে যৌগের বিভিন্ন মৌলের পরমাণুসমূহের প্রকৃত সংখ্যা জানা যায় না।	১. আণবিক সংকেত হতে যৌগের বিভিন্ন মৌলের পরমাণুসমূহের প্রকৃত সংখ্যা জানা যায়।
২. স্থূল সংকেত কেবল যৌগের	২. আণবিক সংকেত যৌগ ও মৌল উভয়ের ক্ষেত্রে হতে পারে।

#### রাসায়নিক বিক্রিয়া ও রাসায়নিক সমীকরণ

১৬. লিমিটিং বিক্রিয়ক বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে- ব্যাখ্যা কর।

[মাধ্যমিক ও উচ্চ মাধ্যমিক শিক্ষা বোর্ড, যশোর]

উত্তর : রাসায়নিক বিক্রিয়ার সময় একাধিক বিক্রিয়কের মধ্যে যে বিক্রিয়ক অবশিষ্ট থাকে না তাকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে। লিমিটিং বিক্রিয়ক বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে। কারণ একটি বিক্রিয়ায় যখন কোনো একটি বিক্রিয়ক শেষ হয়ে যায় তখন বিক্রিয়াটি আর চলতে পারে না। সুতরাং, একটি রাসায়নিক বিক্রিয়া লিমিটিং বিক্রিয়ক এর উপর নির্ভর করে অর্থাৎ লিমিটিং বিক্রিয়ক বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে।