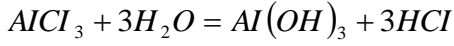


আবার ৩ নং বিক্রিয়াতে $AlCl_3$ এর আর্দ্র বিশ্লেষণ হয়েছে। বিক্রিয়াতে Al^{3+} আয়ন পানির অণুর OH^- এর সাথে এবং Cl^- আয়ন H^+ সাথে যুক্ত হয়।



এখানেও বিক্রিয়কে Al, Cl এর জারণ মান যথাক্রমে +3 এবং -1 উৎপাদেও +3 এবং -1 তাই এদের জারণ বিজারণ কিছুই হয়নি বিক্রিয়াটিতে অন্যান্য পদার্থেরও জারণ বা বিজারণ হয়নি।

২ নং সৃজনশীল প্রশ্ন

১। $Pb(NO_3)_2 + 2KI$ বিক্রিয়ার আলোকে নিচের ছকটি পূরণ করা হলো [K = 39, I = 127]

উপাদান	১ম পাত্র	২য় পাত্র	৩য় পাত্র	৪র্থ পাত্র	ব্যবহৃত মোট আয়তন (mL)	অধঃক্ষেপ
0.2 M $Pb(NO_3)_2$ এর আয়তন (mL)	1	2	3	4	10	হলুদ
পারিন আয়তন (mL)	4	3	2	1	10	
0.5 M KI এর আয়তন (mL)	1	1	1	1	4	
প্রতিটি পাত্রের দ্রবণের মোট আয়তন (mL)	6	6	6	6	--	

- (ক) তাপোৎপাদী বিক্রিয়া কাকে বলে? ১
- (খ) যোজনী ও জারণ সংখ্যা এক নয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- (গ) সারণিতে ব্যবহৃত মোট **KI** এর পরিমাণ কত গ্রাম? নির্ণয় করে দেখাও। ৩
- (ঘ) কোন পাত্রের দ্রবণটি অধিক হলুদ হবে বলে তুমি মনে কর? যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

২ নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তরঃ

(ক) তাপোৎপাদী বিক্রিয়া কাকে বলে?

উত্তর : যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদ উৎপন্ন হওয়ার সময় তাপশক্তি হয়, সেই বিক্রিয়াকে তাপোৎপাদী বিক্রিয়া বলে।

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

উত্তর : কোনো মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসের সর্বশেষ কক্ষপথে যত সংখ্যক ইলেকট্রন থাকে অথবা যত সংখ্যক বিজোড় ইলেকট্রন থাকে তাকে মৌলের যোজনী বলে। ধাতুর ক্ষেত্রে মৌলের সর্বশেষ কক্ষপথের ইলেকট্রন সংখ্যা এবং অধাতুর ক্ষেত্রে মৌলের সর্বশেষ কক্ষপথের বিজোড় ইলেকট্রন সংখ্যাই হলো সংশ্লিষ্ট মৌলের যোজনী। যোজনী চার্জ বা আধানযুক্ত হয় না। যোজনী একটি বিশুদ্ধ পূর্ণ সংখ্যা। যেমন : HCl-এ হাইড্রোজেনের যোজন 1 এবং ক্লোরিনের যোজনীও 1। অন্যদিকে, ইলেকট্রন ত্যাগ ও গ্রহণের ফলে পরমাণুতে সৃষ্ট ধনাত্মক ও ঋণাত্মক চার্জের সংখ্যাকে ঐ মৌলের জারণ সংখ্যা বলে। জারণ সংখ্যা চার্জ বা আধানযুক্ত ফলে পরমাণুতে সৃষ্ট ধনাত্মক ও ঋণাত্মক চার্জের সংখ্যাকে ঐ মৌলের জারণ সংখ্যা বলে। জারণ সংখ্যা চার্জ বা আধানযুক্ত হয়। জারণ সংখ্যা পূর্ণসংখ্যা বা ভগ্নাংশিক সংখ্যা হয়। যেমন : HCl-এ হাইড্রোজেনের জারণ সংখ্যা +1 এবং ক্লোরিনের জারণ সংখ্যা - 1। এজন্য যোজনীয় ও জারণ সংখ্যা এক নয়।

(গ) সারণিতে ব্যবহৃত মোট **KI** এর পরিমাণ কত গ্রাম? নির্ণয় করে দেখাও।

উত্তর : উদ্দীপক সারণিতে ব্যবহৃত মোট KI এর আয়তন 4mL

আবার উদ্দীপকে উল্লিখিত, পটাসিয়াম (K) এর পারমাণবিক ভর = 39, আয়োডিন (I) এর পারমাণবিক ভর = 127, সুতরাং, KI এর আণবিক ভর = 39 + 127 = 166, উদ্দীপক সারণি অনুসারে, KI এর ঘনমাত্রা = 0.5 M, মৌলার দ্রবণের সংজ্ঞানুযায়ী, 1000 mL 1 M KI দ্রবণে KI এর পরিমাণ = 166g

$$\therefore 1000 \text{ mL } 0.5 \text{ M KI দ্রবণে KI এর পরিমাণ} = \frac{166}{2} \text{ g}$$

$$\therefore 4 \text{ mL } 0.5 \text{ M KI দ্রবণে KI এর পরিমাণ} = \frac{166 \times 4}{2 \times 1000} \text{ g} = 0.332 \text{ g}$$

অতএব, সারণিতে ব্যবহৃত মোট KI এর পরিমাণ 0.332 g।

(ঘ) কোন পাত্রের দ্রবণটি অধিক হলুদ হবে বলে তুমি মনে কর? যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : ৪র্থ পাত্রের দ্রবণটি অধিক হলুদ হবে বলে আমি মনে করি।

উদ্দীপকের বিক্রিয়া অর্থাৎ লেড নাইট্রেট $[\text{Pb}(\text{NO}_3)_2]$ এর সাথে পটাসিয়াম আয়োডাইড (KI) এর বিক্রিয়া লেড আয়োডাইড (PbI_2) এর হলুদ বর্ণের অধঃক্ষেপ পড়ে এবং পটাসিয়াম নাইট্রেট (KNO_3) উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটি হলো - $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KI} \rightarrow \text{PbI}_2 + 2\text{KNO}_3$

হলুদ অধঃক্ষেপ

আমরা জানি, অধঃক্ষেপের গাঢ়ত্ব নির্ভর করে বিক্রিয়ক দ্রবণের ঘনত্ব বিক্রিয়কের অণুর সংখ্যার উপর। এক্ষেত্রে $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ও KI দ্রবণের ঘনত্ব বেশি হলে অধঃক্ষেপের বর্ণও অধিক গাঢ় হবে এবং $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ও KI দ্রবণের ঘনত্ব কম হলে অধঃক্ষেপের বর্ণও অধিক হালকা হবে।

উদ্দীপক সারণির প্রতিটি পাত্রে 0.5 M KI-এর আয়তন সমান (1mL) এবং প্রতিটি পাত্রের মোট দ্রবণের আয়তন সমান (6 mL)। কিন্তু প্রতিটি পাত্রের 0.2 M লেড নাইট্রেট দ্রবণের আয়তন ও পানির আয়তন সমান নয়। পাত্র চারটিতে লেড নাইট্রেট দ্রবণের পরিমাণ যথাক্রমে 1 mL, 2 mL, 3 mL, ও 4 mL। আবার পাত্র চারটিতে পানির পরিমাণ যথাক্রমে 4 mL, 3 mL, 2 mL ও 1 mL। অর্থাৎ ১ম পাত্রে পানির পরিমাণ সবচেয়ে বেশি, কিন্তু লেড নাইট্রেট দ্রবণের পরিমাণ সবচেয়ে কম এবং ৪র্থ পাত্রে পানির পরিমাণ সবচেয়ে কম, কিন্তু লেড নাইট্রেট দ্রবণের পরিমাণ সবচেয়ে বেশি। এজন্য ১ম পাত্রের লেড নাইট্রেট দ্রবণের পরিমাণ সবচেয়ে বেশি। এজন্য ১ম পাত্রের লেড নাইট্রেট দ্রবণ সবচেয়ে লঘু অর্থাৎ লেড নাইট্রেটের পরিমাণ সবচেয়ে কম এবং ৪র্থ পাত্রে লেড নাইট্রেট দ্রবণ সবচেয়ে গাঢ় অর্থাৎ লেড নাইট্রেটের পরিমাণ সবচেয়ে বেশি। তবে ২য় এবং ৩য় পাত্রে লেড নাইট্রেটের পরিমাণ অর্থাৎ দ্রবণের গাঢ়ত্ব ১ম পাত্রের দ্রবণের চেয়ে বেশি, কিন্তু ৪র্থ পাত্রের দ্রবণের চেয়ে কম। আবার ২য় পাত্রের দ্রবণের গাঢ়ত্ব ৩য় পাত্রের চেয়ে কম। অর্থাৎ ৪র্থ পাত্রের দ্রবণে লেড নাইট্রেটের পরিমাণ বেশি বলে ঐ পাত্রে লেড নাইট্রেটের অণুর সংখ্যা বেশি। ফলে পটাসিয়াম আয়োডাইডের সাথে ৪র্থ পাত্রের লেড নাইট্রেট দ্রবণের বিক্রিয়া ঘটে বেশি পরিমাণে হলুদ বর্ণের লেড আয়োডাইডের অধঃক্ষেপ উৎপন্ন হবে। এ কারণে ৪র্থ পাত্রের দ্রবণটি অধিক হলুদ হবে।

সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, ৪র্থ পাত্রের দ্রবণে লেড নাইট্রেটের পরিমাণ সবচেয়ে বেশি বলে এতে অণুর সংখ্যা বেশি। ফলে পটাসিয়াম আয়োডাইডের সাথে ৪র্থ পাত্রের দ্রবণের লেড নাইট্রেটের বিক্রিয়া ঘটে অধিক পরিমাণ হলুদ বর্ণের লেড আয়োডাইডের অধঃক্ষেপ উৎপন্ন হবে যার দরুন পাত্রটির দ্রবণ অধিক হলুদ হবে।

3 bs m,,Rbkxj cÖkœt

অপু ও সেতু উভয়ের বাসায়-রান্নার কাজে প্রাকৃতিক গ্যাস ব্যবহার করা হয়। অপু বাসায় পাত্রের নিচে কালো দাগ পড়লেও সেতুর বাসায় পাত্রের নিচে কোনো দাগ নেই।

(ক) একমুখী বিক্রিয়া কাকে বলে?

(খ) রাসায়নিক সাম্যাবস্থা বলতে কী বোঝায়?

(গ) রান্নার সময় তাদের বাসায় সম্পন্ন বিক্রিয়াটি কোন ধরনের? ব্যাখ্যা কর।

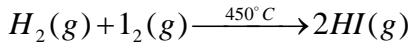
(ঘ) উদ্দীপকের কোন বাসায় রান্নার কাজে গ্যাসের অপচয় হয় বলে তুমি মনে কর? তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও।

3 bs m,,Rbkxj cÖkœi DËit

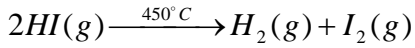
ক. যেসব বিক্রিয়ায় উৎপন্ন পদার্থগুলো পুনরায় আন্তঃক্রিয়া করে মূল বিক্রিয়ক পদার্থে পরিণত হয় না সেসব বিক্রিয়াকে একমুখী বিক্রিয়া বলে।

খ. সাম্যাবস্থা মানে 'সমতার অবস্থা'। কোনো নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় ও চাপে যে অবস্থায় কোনো উভমুখী বিক্রিয়ার সম্মুখমুখী বিক্রিয়ার হার (গতিবেগ) এর পশ্চাত্বর্তী বিক্রিয়ার হারের (গতিবেগের) সমান হয় এবং এর ফলে সময়ের সাথে বিক্রিয়া মিশ্রণের রাসায়নিক সংযুক্তি অপরিবর্তিত থাকে সেই অবস্থাকে ঐ বিক্রিয়ার রাসায়নিক সাম্যাবস্থা বলে।

উদাহরণসহ ব্যাখ্যা : একটি আবদ্ধ পাত্রে হাইড্রোজেন ও গাঢ় বেগুনি বর্ণের আয়োডিন নিয়ে একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় (যেমন, 450°C) রেখে দিলে হাইড্রোজেন ও আয়োডিন বিক্রিয়া করে হাইড্রোজেন আয়োডাইড উৎপন্ন করে।



সময়ের সাথে বিক্রিয়ক H_2 ও I_2 এর ঘনমাত্রা হ্রাস পায়। আবার HI এর পরিমাণ যতই বাড়বে ততই বিপরীতমুখী বিক্রিয়ার ফলে অর্থাৎ HI এর বিয়োজনের মাধ্যমে H_2 ও I_2 তৈরির প্রবণতা বাড়বে।



প্রথমদিকে পাত্রে H_2 ও I_2 এর ঘনমাত্রা বেশি থাকায় সম্মুখমুখী বিক্রিয়ার হার বেশি থাকবে।

অন্যদিকে প্রথমদিকে HI এর ঘনমাত্রা কম থাকে বলে পশ্চাত্বর্তী বিক্রিয়ার হারও কম থাকে। ধীরে ধীরে সম্মুখমুখী বিক্রিয়ার হার কমতে থাকে এবং পশ্চাত্বর্তী বিক্রিয়ার হার বাড়তে থাকে। ফলে এক সময় সম্মুখমুখী বিক্রিয়ার হার পশ্চাত্বর্তী বিক্রিয়ার হারের সমান হয়। বিক্রিয়ার এ অবস্থাকে রাসায়নিক সাম্যাবস্থা বলে।

গ. রান্নার সময় উভয়ের বাসায় সম্পন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়াটি দহন বিক্রিয়া, যেখানে শুধুমাত্র রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে।

ব্যাখ্যা : কোনো মৌল বা যৌগকে বায়ুর অক্সিজেনের উপস্থিতিতে পুড়িয়ে তার উপাদান মৌলের অক্সাইডে পরিণত করার প্রক্রিয়াকে দহন বিক্রিয়া বলে। দহন বিক্রিয়ায় সাধারণত তাপ উৎপন্ন হয়। মিথেন গ্যাস বা প্রাকৃতিক গ্যাসকে পুড়িয়ে বা দহন করে যে তাপ পাওয়া যায় তা রান্নাসহ অন্যান্য কাজে ব্যবহার করা হয়। এখানে মিথেন গ্যাসের রাসায়নিক সংযুক্তি উৎপন্ন যৌগসমূহের রাসায়নিক সংযুক্তি সম্পূর্ণ ভিন্ন। সুতরাং এটি একটি রাসায়নিক পরিবর্তন।

অপু ও সেতুদের বাসায় রান্নার কাজে প্রাকৃতিক গ্যাস ব্যবহৃত হয়। প্রাকৃতিক গ্যাস তথা মিথেনকে দহন করলে কার্বনের সাথে অক্সিজেনের সংযোজন ঘটে এবং উৎপাদ হিসেবে কার্বন ডাইঅক্সাইড, পানি ও শক্তি উৎপন্ন হয়।



এই বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী উপাদান মৌলগুলোর জারণ সংখ্যার পরিবর্তন তথা ইলেকট্রনের স্থানান্তর ঘটে। অতএব, রান্নার সময় উভয়ের বাসায় সমস্ত রাসায়নিক বিক্রিয়াটি একটি দহন বিক্রিয়া।

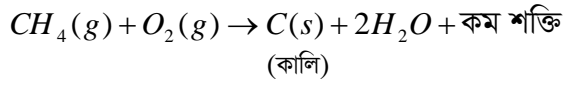
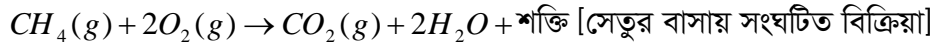
ঘ. উদ্দীপকের অপূর বাসায় রান্নার কাজে সম্পদের অপচয় হয়।

উত্তরের সপক্ষে যুক্তি : জ্বালানির দহনে কার্বন ডাইঅক্সাইড, পানি ও তাপশক্তি উৎপন্ন হয়। কিন্তু অক্সিজেনের সরবরাহ কম হলে জ্বালানির আংশিক দহনে কার্বন ডাইঅক্সাইডের পরিবর্তে কার্বন মনোঅক্সাইড। কার্বন এবং কম তাপ উৎপন্ন হয়।

অপূর বাসায় মিথেনের দহনের সময় পর্যাপ্ত অক্সিজেনের সরবরাহ ছিল না, সে কারণে জ্বালানির আংশিক দহনে কার্বন ডাইঅক্সাইডের পরিবর্তে কার্বন তথা কালি এবং কম তাপ উৎপন্ন হয়েছে।

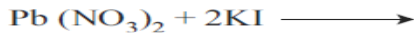
যেহেতু কম তাপ ও কালি উৎপন্ন হয়, তাই রান্নার সময় অধিক জ্বালানি তথা অধিক সম্পদের অপচয় হবে।

সংঘটিত বিক্রিয়াসমূহ :



উপরোক্ত বিক্রিয়াদ্বয় থেকে দেখা যায় সেতুর বাসায় সংঘটিত বিক্রিয়াটিতে মিথেনের দহনে দুই মোল অক্সিজেন লাগে অপরদিকে অপূর বাসায় সংঘটিত বিক্রিয়াটিতে এক মোল অক্সিজেন লাগে, যা প্রয়োজনীয় অক্সিজেন অপেক্ষা কম।

4 bs m,,Rbkxj cÖkœt



উপরের বিক্রিয়ার আলোকে নিচের ছকটি পূরণ করা হলো [K = 39, I = 127]:

উপাদান	১ম পাত্র	২য় পাত্র	৩য় পাত্র	৪র্থ পাত্র	ব্যবহৃত মোট আয়তন (mL)	অধঃক্ষেপ
0.2 M Pb(NO ₃) ₂ এর আয়তন (mL)	1	2	3	4	10	হলুদ
পানির আয়তন (mL)	4	3	2	1	10	
0.5 M KI এর আয়তন (mL)	1	1	1	1	4	
প্রতিটি পাত্রের দ্রবণের মোট আয়তন (mL)	6	6	6	6	-	

(ক) তাপোৎপাদী বিক্রিয়া কাকে বলে?

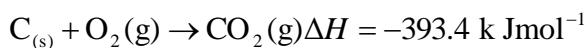
(খ) যোজনী ও জারণ সংখ্যা এক নয় কেন? ব্যাখ্যা কর।

(গ) সারণিতে ব্যবহৃত মোট কও এর পরিমাণ কত গ্রাম? নির্ণয় করে দেখাও।

(ঘ) কোন পাত্রের দ্রবণটি অধিক হলুদ হবে বলে তুমি মনে কর? যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর।

4 bs m,,Rbkxj cÖ#kœi DËit

ক. যে রাসায়নিক পরিবর্তনের ফলে তাপশক্তির উৎপন্ন হয় এবং বিক্রিয়া অঞ্চলের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়, তাকে তাপোৎপাদী বিক্রিয়া বলে। ΔH এর ঋণাত্মক মান দ্বারা তাপ উৎপাদন বোঝানো হয়। যেমন- কার্বনের দহন একটি তাপোৎপাদী বিক্রিয়া।



খ. যোজনী ও জারণ সংখ্যা এক নয়, এর কারণ নিচে ব্যাখ্যা করা হল :

১. কোনো মৌলের যোজনী হল অপর মৌলের সাথে যুক্ত হওয়ার ক্ষমতা। যোজনীর কোনো ধনাত্মকতা বা ঋণাত্মকতা নেই। অপরদিকে কোনো যৌগে কোনো মৌলের জারণ সংখ্যা বলতে এমন একটি সংখ্যাকে বোঝায়, যা দ্বারা সংশ্লিষ্ট পরমাণুতে সৃষ্ট চার্জের প্রকৃতি ও সংখ্যামান উভয়ই প্রকাশ পায়। জারণ সংখ্যা ধনাত্মক ও ঋণাত্মক বা শূন্য হতে পারে। যেমন : MgO এ Mg এর যোজনী 2; কিন্তু MgO এ Mg এর জারণ সংখ্যা হল +2.

২. মৌলের যোজনী সব সময় পূর্ণসংখ্যা। কিন্তু জারণ সংখ্যা ভগ্নাংশ হতে পারে। যেমন- Fe_3O_4 যৌগে একটি Fe এর যোজনী 2 এবং দুটি Fe এর প্রত্যেকের যোজনী 3 [কারণ $Fe_3O_4 = FeO + Fe_2O_4$]। কিন্তু Fe_3O_4 এ Fe এর জারণ সংখ্যা +2.66.

৩. মৌলিক অবস্থায় সব পরমানুর জারণ অবস্থায় শূন্য এবং কোনো বিশেষ যৌগের অণুতে যেমন CH_2Cl_2 (ডাইক্লোরোমিথেন) এ কার্বন পরমানুর জারণ সংখ্যা শূন্য হতে পারে। কিন্তু নিষ্ক্রিয় গ্যাস মৌলের পরমাণু ছাড়া অন্য পরমাণুর যোজনী কখনও শূন্য হয় না।

৪. একই মৌলের বিভিন্ন যৌগে একই যোজনী সংখ্যা হলেও বিভিন্ন জারণ সংখ্যা হতে পারে। যেমন-

যৌগিসমূহ জারণ সংখ্যা

১। CH_4 -4 } সবগুলোতেই কার্বনের যোজনী ৪; কিন্তু জারণ

২। CCl_4 +4 } সংখ্যা ভিন্ন।

গ. সারণিতে ব্যবহৃত মোট KI এর পরিমাণ নির্ণয় :

সারণিতে পটাসিয়াম আয়োডাইডের (KI) এর আয়তন = 4 ml.

এবং যার ঘনমাত্রা হল 0.5 m (মোলারিটি)।

আমরা জানি, নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের গ্রাম আণবিক ভর বা মোল সংখ্যাকে ঐ দ্রবণের মোলারিটি বা মোলার ঘনমাত্রা বলা হয়; যাকে m দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। তাহলে, KI এর এক মোল = (39 + 127) gm বা 166 g. অর্থাৎ,

100 mL বা 1 L আয়তনের 1 m KI দ্রবণে = 166 gm KI দ্রবীভূত থাকে

∴ 1 mL বা 1 L আয়তনের 1 m KI দ্রবণে = $\frac{166}{1000}$ gm KI দ্রবীভূত থাকে

∴ 1 mL বা 1 L আয়তনের 1 m KI দ্রবণে = $\frac{166 \times 4}{1000}$ gm KI দ্রবীভূত থাকে

∴ 1 mL বা 1 L আয়তনের 1 m KI দ্রবণে = $\frac{166 \times 4 \times 0.5}{1000}$ gm KI দ্রবীভূত থাকে

= 0.332 gm KI দ্রবীভূত থাকে

অতএব, সারণিতে ব্যবহৃত মোট KI এর পরিমাণ 0.332 g.

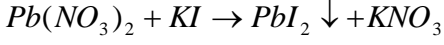
ঘ. চতুর্থ পাত্রের দ্রবণটি অধিক হলুদ বলে মনে হবে। নিচে আমার যুক্তিসহ ব্যাখ্যা করা হল-

সাধারণত বিক্রিয়ার হার বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার সাথে সম্পর্কিত। সুতরাং বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বাড়ালে বিক্রিয়ার গতি বৃদ্ধি পায়।

সারণি থেকে দেখা যায় যে, ১ম পাত্রে, ২য় পাত্রে, ৩য় পাত্রে এবং ৪র্থ পাত্রে যথাক্রমে 1 mL, 2 mL, 3 mL এবং 4 mL

$Pb(NO_3)_2$ আছে, যার ঘনমাত্রা 0.2 m। ১ম পাত্রে 4 mL, ২য় পাত্রে 3 mL, ৩য় পাত্রে 2 mL এবং ৪র্থ পাত্রে 1 mL করে পানি মিশানো হয়েছে। সবশেষে প্রত্যেক পাত্রে 1 mL করে 0.5 m ঘনমাত্রার KI মিশানো হয়েছে।

যার ফলে প্রতিটি পাত্রে 6 mL পরিমাণ দ্রবণ থাকবে। কিন্তু তাদের ঘনমাত্রা ভিন্ন। ৪র্থ পাত্রে সবচেয়ে বেশি এবং ১ম পাত্রে সবচেয়ে কম ঘনমাত্রার দ্রবণ আছে। প্রত্যেক পাত্রে নিম্নোক্ত বিক্রিয়া সংঘটিত হয়—



হলুদ অধঃক্ষেপ

প্রতিটি পাত্রে দ্রবণের মোট পরিমাণ সমান, শুধু $Pb(NO_3)_2$ ঘনমাত্রার পার্থক্যের কারণে বিক্রিয়ার অগ্রগতিতে পার্থক্য দেখা যায়। ৪র্থ পাত্রে ঘনমাত্রা বেশি থাকার কারণে সবচেয়ে হলুদ এবং ১ম পাত্রে ঘনমাত্রা কম থাকার কারণে সবচেয়ে কম হলুদ বলে মনে হবে।

জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তরঃ-

১। নন রেডক্স বিক্রিয়া কী?

উত্তরঃ এক বা একাধিক বিক্রিয়ক থেকে নতুন যৌগ উৎপন্ন হওয়ার সময় বিক্রিয়কে বিদ্যমান মৌলসমূহের মধ্যে ইলেকট্রন আদান প্রদান না হলে সেই বিক্রিয়াকে নন রেডক্স বিক্রিয়া বলে।

২। অধঃক্ষেপন বিক্রিয়া কী?

উত্তরঃ যে বিক্রিয়া উৎপন্ন যৌগ অধঃক্ষেপ হিসেবে পাত্রে তলদেশে জমা হয় তাকে অধঃক্ষেপ বিক্রিয়া বলে।

৩। জারণ সংখ্যা কাকে বলে?

উত্তরঃ যৌগ গঠনের সময় কোনো যৌগ যত সংখ্যক ইলেকট্রন বর্জন করে ধনাত্মক আয়ন উৎপন্ন করে অথবা যত সংখ্যক ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋণাত্মক আয়ন উৎপন্ন করে তাকে মৌলের জারণ সংখ্যা বলে।

৪। টিন প্লেটিং কী?

উত্তরঃ একটি ধাতুর উপর টিনের প্রলেপ দেওয়াকে টিন প্লেটিং বলে।

৫। $\Delta H = -192 kJ mol^{-1}$ এর অর্থ কী?

উত্তরঃ $\Delta H = -192 kJ mol^{-1}$ এর অর্থ হল প্রতি মোল বিক্রিয়ক (AB_2) জারণে 192 kJ তাপ উৎপন্ন হয়।

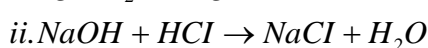
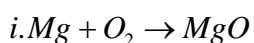
৬। ঘনমাত্রা কী?

উত্তরঃ কোনো দ্রবণের প্রতি লিটার আয়তনে যত মোল দ্রব দ্রবীভূত থাকে সে দ্রবণকে ঐ দ্রবের ঘনমাত্রা বলা হয়।

৭। রিডক্স বিক্রিয়া কী?

উত্তরঃ যে সকল বিক্রিয়া ইলেকট্রন স্থানান্তরের মাধ্যমে সংঘটিত হয় তাদেরকে রিডক্স বা জারণ বিজারণ বিক্রিয়া বলে।

নিচের বিক্রিয়াটি লক্ষ করঃ



৮। উদ্দীপকে প্রদত্ত বিক্রিয়ায় কোনটি জারক?

উত্তরঃ প্রদত্ত বিক্রিয়ায় জারক পদার্থ হল Cl_2

৯। রাসায়নিক বিক্রিয়া কাকে বলে?

উত্তরঃ যে প্রক্রিয়ায় এক বা একাধিক বস্তু এক বা একাধিক নতুন বস্তুতে রূপান্তরিত হয় তাকে রাসায়নিক বিক্রিয়া বলে।

১০। উভমুখী বিক্রিয়া কী?

উত্তরঃ যদি কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়া এক সাথে সম্মুখও পশ্চাদিকে সংঘটিত হয় তবে সে বিক্রিয়াকে উভমুখী বিক্রিয়া বলে।

১১। রাসায়নিক বিক্রিয়া কী?

উত্তরঃ যে বিক্রিয়ায় এক বা একাধিক বস্তু এক বা একাধিক নতুন বস্তুতে রূপান্তরিত হয় তাকে রাসায়নিক বিক্রিয়া বলে।

১২। রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটনের পূর্বশর্ত কী?

উত্তরঃ রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটনের পূর্বশর্ত হচ্ছে বিক্রিয়াসমূহের মধ্যে সংস্পর্শ ঘটানো

১৩। প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া কী?

উত্তরঃ যে বিক্রিয়ায় একটি মৌল বা মূলক একটি যৌগ হতে কোনো মৌলকে অপসারণ করে তার স্থানদখল করে তাকে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলে।

১৪। জানালার ত্রিলের বাদামি আস্তরণের নাম কী?

উত্তরঃ জানালার ত্রিলের বাদামি আস্তরণের নাম হল মরিচা, যার রাসায়নিক নাম পানিযুক্ত ফেরিক অক্সাইড ($Fe_2O_3 \cdot nH_2O$)

১৫। আস্তঃ আণবিক শক্তি কী?

উত্তরঃ প্রত্যেক পদার্থই অণুর সমন্বয়ে গঠিত। এই অণুসমূহ পরস্পরকে আকর্ষণ করে। যে শক্তি বলে অণুসমূহের মধ্যে আকর্ষণ বিদ্যমান তাকে আস্তঃ আণবিক শক্তি বলে।

১৬। সংশ্লেষণ বিক্রিয়া কী?

উত্তরঃ যে বিক্রিয়া কোনো যৌগ তার উপাদান মৌলসমূহের প্রত্যক্ষ সংযোগে উৎপন্ন হয় তাকে সংশ্লেষণ বলা হয়। যেমন, সোডিয়াম ও ক্লোরিনের সংযোগে সোডিয়াম ক্লোরাইড উৎপন্ন হওয়া একটি সংশ্লেষণ বিক্রিয়া।

১৭। লা-শাতেলিয়ে নীতিটি লিখ?

উত্তরঃ কোনো বিক্রিয়া সাম্যবস্থায় থাকাকালে যদি ঐ অবস্থার একটি নিয়ামক যেমন- তাপমাত্রা চাপ বা ঘনমাত্রা পরিবর্তন করা হয় তবে সাম্যের অবস্থান এমনভাবে বদলাবে যেন নিয়ামক পরিবর্তনের ফলাফল প্রশমিত হয়।

১৮। টলেন বিকারক কী?

উত্তরঃ ক্ষারীয় সিলভার নাইট্রেট দ্রবণকে টলেন বিকারক বলে।

১৯। আয়নীকরণ কী?

উত্তরঃ জলীয় দ্রবণে কোনো যৌগের ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়নে বিশ্লেষিত হওয়াকে আয়নীকরণ বলে।

২০। সমাণুকরণ বিক্রিয়া কাকে বলে?

উত্তরঃ কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় যৌগের পরমাণুসমূহের পূর্ণবিন্যাসের মাধ্যমে একটি সমাণু থেকে অপর অণুর উৎপন্ন হলে তাকে সমাণুকরণ বিক্রিয়া বলে।

২১। ওলিয়াম কী?

উত্তরঃ বিশুদ্ধ 100% সালফিউরিক এসিডকে গুলিয়াম বলে।

২২। গ্যালভানাইজিং কী?

উত্তরঃ একটি ধাতুর উপর জিংক ধাতুর প্রলেপ দেওয়াকে গ্যালভানাইজিং বলে।

২৩। দর্শক আয়ন কী?

উত্তরঃ যেসব আয়ন রাসায়নিক বিক্রিয়াকালে জারক ও বিজারক রূপে ক্রিয়া করে না অর্থাৎ বিক্রিয়াকালে যেসব আয়নের জারণ সংখ্যার পরিবর্তন হয় না তাদের দর্শক আয়ন বলে।

২৪। HCl এবং H_2 অণুতে H এর জারণ সংখ্যা কত?

উত্তরঃ HCl অণুতে H এর জারণ সংখ্যা +1 এবং H_2 অণুতে H এর জারণ সংখ্যাশূন্য (০)

২৫। তাপোৎপাদী বিক্রিয়ায় ΔH এর মান কোন প্রকৃতি হয়?

উত্তরঃ তাপোৎপাদী বিক্রিয়ায় ΔH এর মান ঋণাত্মক (-) হয়।

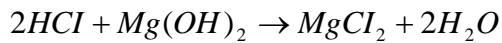
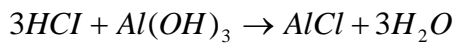
অনুধাবনমূলক প্রশ্নের উত্তরঃ

১। পোকায় কামড়ালে মানুষ ক্ষতস্থানে চুন ব্যবহার করে কেন?

উত্তরঃ পোকায় কামড়ালে মানুষ ক্ষতস্থানে চুন ব্যবহার করে। পোকায় কামড়ের ক্ষতস্থানে পোকায় শরীর থেকে যে বিষ প্রবেশ করে তাতে অম্লীয় উপাদান থাকে। মানুষ পোকায় কামড়ের জ্বালা যন্ত্রণা নিবারণ করার জন্য ক্ষতস্থানে চুন বা মধু ব্যবহার করে। চুন ক্ষারধর্মী পদার্থ। এটি অম্লীয় উপাদানের সাথে প্রশমন বিক্রিয়া করে। ফলে যন্ত্রণা হতে রক্ষা পাওয়া যায়। তাই মানুষ পোকায় কামড়ালে ক্ষতস্থানে চুন ব্যবহার করে।

২। এন্টাসিড কীভাবে পাকস্থলীর এসিডিটি প্রশমন করে?

উত্তরঃ মানবদেহের বিপাক ক্রিয়ায় যে সকল ব্যক্তির পাকস্থলিতে অতিরিক্ত হাইড্রোজেন ক্লোরাইড (HCl) গ্যাস উৎপন্ন হয় তারা ডাক্তারের সাজেশন অনুসারে এন্টাসিড জাতীয় ঔষধ সেবন করেন। এন্টাসিড জাতীয় ঔষধে ধাতব হাইড্রোক্সাইড থাকে যা ক্ষারধর্মী এবং হাইড্রোজেন ক্লোরাইড (HCl) গ্যাস এসিডধর্মী। ক্ষারধর্মী এন্টাসিড এসিডধর্মী হাইড্রোজেন ক্লোরাইড ক (HCl) গ্যাসকে প্রশমন বিক্রিয়ার মাধ্যমে প্রশমিত করে।



৩। একটি উদাহরণের সাহায্যে অত্যনুকূল তাপমাত্রা ব্যাখ্যা কর।

উত্তরঃ প্রভাবকের উপস্থিতিতে এবং নির্ধারিত চাপে এমন একটি তাপমাত্রা নেওয়া হয় যে বিক্রিয়া গতি এবং উৎপাদন যথেষ্ট থাকে, সেই তাপমাত্রাকে অত্যনুকূল ঘনমাত্রা তাপমাত্রা বলে। অ্যামোনিয়া উৎপাদনে অত্যনুকূলে তাপমাত্রা হিসেবে $450^{\circ} - 550^{\circ} C$ কে বেছে নেওয়া হয়। কারণ নিম্ন তাপমাত্রায় বিক্রিয়ার বেগ কমে যায় এবং উচ্চ তাপমাত্রা বেগ বৃদ্ধি পেলেও অ্যামোনিয়া উৎপাদন হ্রাস পায়।

৪। বিজারক ইলেকট্রন দান করে কেন?

উত্তরঃ প্রায় সব বিজারক পদার্থই ধাতু। আর ধাতু মৌলসমূহের সর্ববহিঃস্থ একটি দুটি বা তিনটি ইলেকট্রন থাকে। ফলে যৌগ গঠনের সময় এক ইলেকট্রন ত্যাগ করে সর্ববহিঃস্থ কক্ষপথে অষ্টক পূরণের মাধ্যমে অধিক সুস্থিতি অর্জনের প্রবণতা দেখায়। এটিই প্রকৃতপক্ষে বিজারক পদার্থের ইলেকট্রন দানের মূল কারণ।

প্র্যাকটিস অংশঃ- জ্ঞান ও অনুধাবনমূলক প্রশ্নঃ

১. পদার্থের পরিবর্তন বা রূপান্তর বলতে কী বুঝ? এর কারণ ব্যাখ্যা কর।
২. ভৌত ও রাসায়নিক পরিবর্তন বলতে কী বুঝ? উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।
৩. ভৌত ও রাসায়নিক পরিবর্তনের মধ্যে পার্থক্য লিখ।
৪. রাসায়নিক পরিবর্তন তাপ শক্তির পরিবর্তন হয় কেন?
৫. বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মধ্যে পার্থক্য লিখ।
৬. রাসায়নিক বিক্রিয়া কে কোন কোন বিষয়ের উপর ভিত্তি করে শ্রেণি বিভাগ করা যায়।
৭. বিক্রিয়ার দিকের উপর ভিত্তি করে রাসায়নিক বিক্রিয়াকে কয় শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে এবং কি কি?
৮. উভমুখী বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।
৯. তাপের উপর ভিত্তি করে রাসায়নিক বিক্রিয়াকে কয় ভাগে ভাগ করা হয়েছে এবং কি কি?
১০. তাপ উৎপাদী বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।
১১. তাপহারী বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।
১২. ΔH বলতে কী বুঝ?
১৩. তাপ উৎপাদী বিক্রিয়ার ΔH এর মান ঋণাত্মক এবং তাপহারী বিক্রিয়ার ΔH এর মান ঋণাত্মক হয় কেন?
১৪. তাপ রাসায়নিক সমীকরণ বলতে কী বুঝ?
১৫. রাসায়নিক বিক্রিয়া সংগঠিত হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।
১৬. ইলেকট্রন স্থানান্তরের উপর ভিত্তি করে রাসায়নিক বিক্রিয়াকে প্রধানত কয় ভাগে ভাগ করা হয়েছে এবং কি কি?
রেডক্স (Redox) বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।
১৭. জারণ সংখ্যা বলতে কী বুঝ? উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।
১৮. কিভাবে জারণ সংখ্যা নির্ণয় করা হয়।
১৯. জারণ সংখ্যা যোজনীর মধ্যে তুলনা কর।
২০. জারণ সংখ্যা নিয়ম গুলো বর্ণনা কর।
২১. জারণ সংখ্যা নির্ণয় কর।
 - (ক) $KMnO_4$ -এ Mn এর জারণ সংখ্যা নির্ণয় কর।
 - (খ) H_2SO_4 -এ S এর জারণ সংখ্যা নির্ণয় কর।
 - (গ) H_3PO_4 -এ P এর জারণ সংখ্যা নির্ণয় কর।
 - (ঘ) $MgSO_4$ -এ S এর জারণ সংখ্যা নির্ণয় কর।

(ঙ) K_2CO_3 এ - C এর জারণ সংখ্যা নির্ণয় কর।

(চ) MnO_2 এ- Mn এর জারণ সংখ্যা নির্ণয় কর।

(ছ) K_2CO_2 এ- C এর জারণ সংখ্যা নির্ণয় কর।

(জ) NO_3 -এ N এর জারণ সংখ্যা নির্ণয় কর।

২২. জারক ও বিজারক বলতে কী বুঝ? উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।

২৩. জারণ বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।

২৪. বিজারণ বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।

২৫. জারণ বিজারণ একটি যুগপদ বিক্রিয়া কথ্যটি ব্যাখ্যা কর।

২৬. ইলেকট্রন স্থানান্তরের মাধ্যমে সংগঠিত সকল বিক্রিয়ায় জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া কথ্যটি ব্যাখ্যা কর।

২৭. ইলেকট্রন স্থানান্তরের মাধ্যমে সংঘটিত বিক্রিয়া সমূহের নাম লিখ।

২৮. সংযোজন বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।

২৯. সংশ্লেষণ বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।

৩০. সকল সংশ্লেষণ বিক্রিয়াই সংযোজন বিক্রিয়া কিন্তু সকল সংযোজন বিক্রিয়াই সংশ্লেষণ বিক্রিয়া নয় কথ্যটি ব্যাখ্যা কর।

৩১. বিয়োজন বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।

৩২. বিশ্লেষণ বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।

৩৩. প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।

৩৪. দহন বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।

৩৫. নিচের বিক্রিয়া গুলোর কোনটি কোন ধরনের বিক্রিয়া স্বপক্ষে যুক্তি দাও।

৩৬. নন-রেডক্স (Non-Redox) বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ?

৩৭. নন-রেডক্স (Non-Redox) বিক্রিয়া কত প্রকার ও কি কি?

৩৮. প্রশমন বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।

৩৯. প্রশমন বিক্রিয়া আর কী নামে অভিহিত।

৪০. সকল প্রশমন বিক্রিয়াই তাপ-উৎপাদী বিক্রিয়া কথ্যটি-ব্যাখ্যা কর।

৪১. প্রশমন বিক্রিয়ায় পানি উৎপন্ন হয় কেন?

৪২. প্রশমন বিক্রিয়াকে নন-রেডক্স বিক্রিয়া বলা হয় কেন?

৪৩. দর্শক আয়ন বলতে কী বুঝ?

৪৪. অধঃক্ষেপন বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।

৪৫. অধঃক্ষেপন বিক্রিয়াকে নন-রেডক্স বিক্রিয়া বলা হয় কেন?

৪৬. $NaCl_{(aq)} + KNO_{3(aq)} \rightarrow NaNO_{3(aq)} + KCl_{(aq)}$ অধঃক্ষেপন বিক্রিয়া নয় কেন? ব্যাখ্যা কর।

৪৭. অধিকাংশ ক্ষেত্রে অধঃক্ষেপন বিক্রিয়া মূলত কোন ধরনের বিক্রিয়া?

৪৮. অধিকাংশ অধঃক্ষেপন বিক্রিয়া নন-রেডক্স হলেও কোন কোন অধঃক্ষেপন বিক্রিয়া জারন-বিজারন বিক্রিয়া তা উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।
৪৯. আর্দ্র বিশ্লেষণ বা পানি বিশ্লেষণ বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।
৫০. সমানুকরণ বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।
৫১. পলিমাकरण বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।
৫২. পানিযোজন বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।
৫৩. লোহার মরীচা কী? এর সংকেত লিখ।
৫৪. লোহার মরীচা পড়ে কেন?
৫৫. লোহার মরীচা পড়া কোন ধরনের পরিবর্তন তা ব্যাখ্যা কর।
৫৬. অ্যালুমিনিয়াম কে মুক্ত বায়ুতে রেখে দিলে কী ঘটে তা ব্যাখ্যা কর।
৫৭. মৌমাছি কামড়ালে ক্ষতস্থান চুন বা মধু দেওয়া হয় কেন?
৫৮. আমরা কীভাবে খাদ্য থেকে শক্তি পাই তা ব্যাখ্যা কর।
৫৯. মানবদেহের বিপাক ক্রিয়ায় অতিরিক্ত HCl উৎপন্ন তা কিভাবে প্রশমিত করা হয়-ব্যাখ্যা কর।
৬০. জ্বালানির দহনের ফলে কী উৎপন্ন হয় তা ব্যাখ্যা কর।
৬১. গ্যালাভানাইজিং টিনপ্লেটিং ও ইরেকট্রোপ্লেটিং বলতে কী বুঝ? এর উদ্দেশ্য কী?
৬২. বর্ষাকালের পাকা বাড়ির ছাদে বালু দেওয়া হয় কেন?
৬৩. সেলাই-সুইকে নারকেল তেলে রাখা হয় কেন?
৬৪. কচু খাওয়ার পর গলা চুলকালে তুলে খাওয়া হয় কেন?
৬৫. বিক্রিয়ার হার বা গতিবেগ বলতে কী বুঝ? এর একক কী?
৬৬. বিক্রিয়ার হার বা গতিবেগ কিসের উপর নির্ভর করে।
৬৭. বিক্রিয়ার হার বা গতি-হ্রাস বৃদ্ধির কারণ ব্যাখ্যা কর।
৬৮. লা শাতেলিয়ারের নীতি লিখ।
৬৯. উভমুখী বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? ব্যাখ্যা কর।
৭০. উভমুখী বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা বলতে কী বুঝ?
৭১. রাসায়নিক সাম্যাবস্থা কি দ্বারা প্রভাবিত হয়।
৭২. প্রভাবক কাকে বলে? প্রভাবক কত প্রকার ও কি কি?
৭৩. ধনাত্মক ও ঋণাত্মক প্রভাবক বলতে কী বুঝ? উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।
৭৪. রাসায়নিক সাম্যাবস্থায় তাপের প্রভাব বর্ণনা কর।
৭৫. রাসায়নিক সাম্যাবস্থায় চাপের প্রভাব বর্ণনা কর।
৭৬. রাসায়নিক সাম্যাবস্থায় ঘনমাত্রার প্রভাব বর্ণনা কর।

প্র্যাকটিস অংশঃ- সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্নঃ

১. কামাল সাহেব একজন রসায়নের শিক্ষক। একদিন তিনি বোর্ডে লিখলেন $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$. তিনি ছাত্রছাত্রীদের বললেন, তোমাদের জারণ ও বিজারণ সম্পর্কে পরিষ্কার ধারণা থাকতে হবে। এখানে জারক ও বিজারকের মধ্যে জারণ সংখ্যার পরিবর্তন হয়।

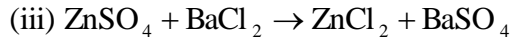
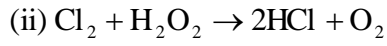
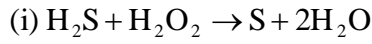
(ক) জারণ সংখ্যা কাকে বলে?

(খ) $CuSO_4$ এ সালফারের জারণ সংখ্যা কত?

(গ) ইলেকট্রনীয় ধারণায় নিশ্চিত কর, $CuSO_4$ এর বিজারণ ঘটেছে।

(ঘ) “যখন জারক বিজারিত হয়, তখন বিজারক জারিত হয়”- উপরোক্ত বিক্রিয়ার সাহায্যে ইলেকট্রনীয় ধারণায় বিশ্লেষণ কর।

২. নিচের বিক্রিয়া তিনটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



(ক) রাসায়নিক বিক্রিয়া কাকে বলে?

(খ) তাপ রাসায়নিক সমীকরণ বলতে কী বোঝায় ব্যাখ্যা কর।

(গ) (i) ও (ii) নং বিক্রিয়া থেকে হাইড্রোজেন পারঅক্সাইডের জারক ও বিজারক ধর্ম ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) (iii) নং বিক্রিয়াটি জারক-বিজারণ নয় এর সত্যতা প্রমাণ কর।

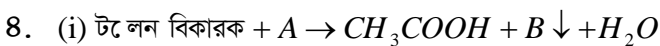
৩. রহিম তার চেয়ারে বসে পড়ছিল। হঠাৎ সে পেটে ব্যথা অনুভব করল এবং ডাক্তারের শরণাপন্ন হল। ডাক্তার তাকে এন্টাসিড জাতীয় ঔষধ সেবন করতে দিলেন। সাধারণত প্রতিটি ট্যাবলেট $Al(OH)_3$ এবং $Mg(OH)_2$ যথাক্রমে 250 মিলিগ্রাম ও 125 মিলিগ্রাম করে বিদ্যমান থাকে।

(ক) নন রেডক্স বিক্রিয়া কী?

(খ) রাসায়নিক বিক্রিয়া কেন ঘটে?

(গ) এন্টাসিড রহিমের পাকস্থলীতে কী ধরনের বিক্রিয়া ঘটায়? ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) প্রতিটি ট্যাবলেট রহিমের পাকস্থলীতে উৎপন্ন কতটুকু গ্যাসকে প্রশমিত করতে পারে, গণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও।



(ii) $NaCl(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow NaNO_3(aq) + AgCl \downarrow$ [এখানে A ও B প্রতীকী অর্থে; প্রচলিত কোনো মৌলের প্রতীক নয়।]

(ক) অধঃক্ষেপণ বিক্রিয়া কী?

(খ) টলেন বিকারকের প্রস্তুতি লেখ।

(গ) উদ্দীপকের (i) বিক্রিয়ায় A ও B চিহ্নিত কর এবং A এর সাথে CH_3COOH এর পার্থক্য বর্ণনা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের (ii) বিক্রিয়াটি দ্বিপ্রতিস্থাপন ও ননরেডক্স-বিশ্লেষণ কর।

৫. নিরব তার বাসায় লক্ষ্য করল যে, তাদের লোহার তৈরি জানালার গ্রীলে এক ধরনের বাদামি আস্তরণ পড়েছে। অথচ তার ব্যবহৃত স্টীলের শিকলে কোন আবরণ পড়েনি। নিরব তার রসায়ন শিক্ষককে তা অবগত করলে তিনি ধাতুক্ষয় সম্পর্কে আলোচনা করলেন।

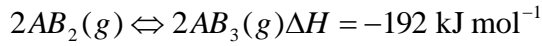
(ক) টিন প্লটিং কী?

(খ) জানালার গ্রীলে বাদামি আস্তরণ পড়া কি ধরনের পরিবর্তন বলে মনে কর? ব্যাখ্যা কর।

(গ) নিরবের বাসায় জানালার গ্রীলে বাদামি আবরণ পড়া একটি ধাতুক্ষয়- ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) বাদামি আস্তরণ পড়া থেকে জানালার গ্রীলকে রক্ষার উপায় বর্ণনা কর।

৬. V_2O_5 প্রভাবক এর $450^\circ - 550^\circ C$ তাপমাত্রায় নিচের বিক্রিয়াটি ঘটানো হয়।



(ক) $\Delta H = -192 \text{ kJ mol}^{-1}$ এর অর্থ কী?

(খ) ΔH এর তাৎপর্য লেখ।

(গ) A, B চিহ্নিত করে বিক্রিয়াটি সম্পন্ন কর এবং এর উপর তাপমাত্রা, চাপ ও ঘনমাত্রার প্রভাব বর্ণনা কর।

(ঘ) বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে তাত্ত্বিকভাবে হিসাবকৃত পরিমাণ অপেক্ষা প্রায় তিনগুণ বাতাস বিক্রিয়াস্থলে প্রবেশ করানো হয়- তোমার উত্তর সপক্ষে যুক্তি দেখাও।

৭. পটাসিয়াম আয়োডাইডের দ্রবণে কোনো নির্দিষ্ট ঘনমাত্রার H_2O_2 দ্রবণ যোগ করলে 10 সেকেন্ড পর 10^{-5} মোল লিটার^{-১} আয়োডিন মুক্ত হয়।

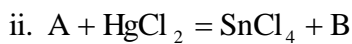
(ক) ঘনমাত্রা কী?

(খ) বিক্রিয়ার হারের একক নির্ণয় কর।

(গ) উদ্দীপকে বিক্রিয়াটির হার হিসাব কর।

(ঘ) কোন কোন নিয়ামক বিক্রিয়ার হারের উপর প্রভাব বিস্তার করে? তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও।

৮. i. $CuSO_4 + 5H_2O \rightarrow CuSO_4 \cdot 5H_2O$



[এখানে A ও B প্রতীকী অর্থে; প্রচলিত কোনো মৌলের প্রতীক নয়।]

(ক) রিডক্স বিক্রিয়া কী?

(খ) সকল প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া জারণ-বিজারণ কেন?

(গ) সমতাসহ (ii) নং বিক্রিয়াটির আয়নীকরণরূপ দেখাও।

(ঘ) (i) নং বিক্রিয়াটি কি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি উপস্থাপন কর।

৯. রসায়নের ব্যবহারিক শিক্ষক তিনটি বীকার নিয়ে একটিতে মিথাইল প্রোপানয়েট (এস্টার), দ্বিতীয়টিতে অ্যামোনিয়াম সায়ানেট ও তৃতীয়টিতে পাতিত পানি রাখলেন। এক পর্যায়ে ব্যবহারিক ক্লাসের সকল ছাত্রকে ডেকে বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়া সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করলেন। অতঃপর শিক্ষক ছাত্রদের সংশ্লিষ্ট ব্যবহারিক কাজের নির্দেশ দিলেন।

(ক) রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটনের পূর্বশর্ত কী?

(খ) রাসায়নিক বিক্রিয়া কেন ঘটে?

(গ) প্রথম বীকারে রক্ষিত পদার্থে তৃতীয় বীকারের পদার্থ যোগ করলে কোন ধরনের বিক্রিয়া ঘটবে তা চিহ্নিত কর।

(ঘ) উপরিউক্ত বিক্রিয়াটিকে দ্বিবিয়োজন বিক্রিয়া বলা যাবে কি না- এ বিষয়ে তোমার নিজস্ব মতামত দাও।

১০. (i) $CaCO_3 = CaO + CO_2$

(ii) $CaO + CO_2 = CaCO_3$

(iii) $2Na + Cl_2 = 2NaCl$

(ক) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া কী?

(খ) সংযোজন বিক্রিয়ার দুটি উদাহরণ দাও।

(গ) (i) ও (ii) যে ধরনের বিক্রিয়া তাদের মধ্যে পার্থক্য দেখাও।

(ঘ) (ii) ও (iii) বিক্রিয়া থেকে কী সিদ্ধান্ত পাওয়া যায়? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও।

১১. বিশ্বের সবকিছু শক্তি ও পদার্থ এ দুটি বিষয়ে বিভক্ত। তাপের প্রভাবে পদার্থের ভৌত পরিবর্তন ঘটে। যৌগিক পদার্থসমূহ দ্রবণে দ্রবীভূত হয় ও উপাদানগুলো পাশাপাশি অবস্থান করে।

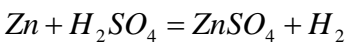
(ক) স্কুটনাঙ্ক কাকে বলে?

(খ) যৌগ ও মিশ্রণের মধ্যে পার্থক্য দেখাও।

(গ) $NaCl$ -কে ক্রমাগত তাপ দিলে কী পরিবর্তন ঘটে- ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) “লোহায় মরিচা পড়া ও লোহা চুম্বকে পরিণত হওয়া”- ভিন্ন পরিবর্তন ব্যাখ্যা কর।

১২. জিঙ্ক সালফিউরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে জিঙ্ক সালফেট ও হাইড্রোজেন গ্যাস তৈরি করে। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :



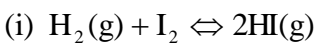
(ক) রাসায়নিক সমীকরণ কাকে বলে?

(খ) উক্ত সমীকরণে কোনটি বিজারক ব্যাখ্যা কর।

(গ) উদ্দীপকের বিক্রিয়ার অনুরূপ একটি বিক্রিয়া লিখে দেখাও যে, রিডক্স বিক্রিয়ায় সক্রিয় যোজনীর হ্রাস-বৃদ্ধি ঘটে।

(ঘ) উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় জারণ ও বিজারণ যুগপৎ ঘটেছে- বিশ্লেষণ কর।

১৩. নিচের উদ্দীপকটি পর্যবেক্ষণ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

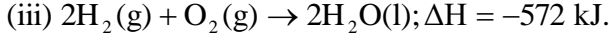
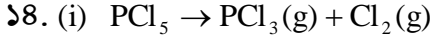


(ii) $NaCl(aq) + AgNO_3 = NaNO_3(aq) + AgCl(s) \downarrow$ (ক) উভয়মুখী বিক্রিয়া কাকে বলে?

(খ) উপরের বিক্রিয়াটি কখন সাম্যাবস্থায় উপনীত হবে ব্যাখ্যা কর।

(গ) কোন বিক্রিয়াটি উভমুখী নয়? কেন তা একাভিমুখী ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) 'সাধারণভাবে সব বিক্রিয়াই উভমুখী' উপরের (i) ও (ii) নং বিক্রিয়ার আলোকে তা ব্যাখ্যা কর।



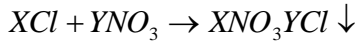
(ক) লা শাতেলিয়ে নীতি কী?

(খ) উপরের কোন বিক্রিয়ায় সাম্যাবস্থায় চাপ পরিবর্তনের কোন প্রভাব নাই এবং কেন?

(গ) (ii) নং বিক্রিয়ায় সাম্যাবস্থায় তাপমাত্রার পরিবর্তন পরিবর্তন করলে কি ঘটে- ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপশক্তির পরিবর্তন পদার্থের অবস্থা, তাপমাত্রা ও চাপের উপর নির্ভরশীল- ব্যাখ্যা কর।

১৫. নিচের বিক্রিয়াটি লক্ষ কর :



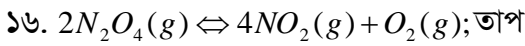
[এখানে X ও Y প্রতীকী অর্থে; প্রচলিত কোনো মৌলের প্রতীক নয়।]

(ক) আয়নীকরণ কী?

(খ) তাপ ও চাপ রাসায়নিক বিক্রিয়াকে কীভাবে প্রভাবিত করে?

(গ) X এর পরিবর্তে Na এবং Y এর পরিবর্তে Ag বসিয়ে উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ এর এবং বিক্রিয়াটিতে কী ঘটে ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উপরের গ নং প্রশ্নোত্তরে প্রাপ্ত বিক্রিয়াতে দর্শক আয়নের প্রভাব আলোচনা কর।



(ক) উভমুখী বিক্রিয়া কাকে বলে?

(খ) রাসায়নিক সাম্যাবস্থায় কোন বিক্রিয়াকে স্থির বলে মনে হয়? কেন?

(গ) সাম্যাবস্থায় প্রদত্ত বিক্রিয়ার উপর চাপের প্রভাব লা-শাতেলিয়ে নীতির আলোকে ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উপরোক্ত বিক্রিয়ায় O_2 উৎপাদন বৃদ্ধি করতে তুমি কী ব্যবস্থা গ্রহণ করবে- যুক্তিসহ আলোচনা কর।