

রসায়নের নমুনা প্রশ্নপত্র-১

(নমুনা প্রশ্নপত্রের সমস্ত উত্তর দিয়েছেন শোভন চক্রবর্তী বালিগঞ্জ হাইস্কুল)

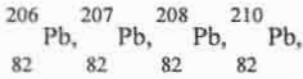
CHEMISTRY

বিভাগ—ক

১। নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয়) :

১×১০ = ১০

(ক)  $^{235}_{92}\text{U}$  দিয়ে যে তেজস্ক্রিয় সারি শুরু হয়েছে তার প্রান্তীয় সদস্য কোনটি?



উঃ  $^{92}\text{U}^{235}$  দিয়ে যে তেজস্ক্রিয় সারি শুরু হয়েছে তার প্রান্তীয় সদস্য  $^{82}\text{Pb}^{207}$  কারণ উভয়েই  $(4n+3)$  শ্রেণীভুক্ত।

অথবা, নিম্নলিখিত বিক্রিয়ায় লুপ্ত মৌলটি বাহির করো।  $^9_4\text{Be} + ^4_2\text{He} \rightarrow ? + ^1_0\text{n}$

উঃ  $^9_4\text{Be} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{12}_6\text{C} + ^1_0\text{n}$   
—এটিই সম্পূর্ণ বিক্রিয়া। সুতরাং লুপ্ত মৌলটি  $^{12}_6\text{C}$

(খ) হ্যালোজেন হাইড্রাসিড গুলির মধ্যে কোনটি তীব্রতম অ্যাসিড?

উঃ হ্যালোজেন হাইড্রাসিডগুলির মধ্যে হাইড্রো আয়োডিক অ্যাসিড (HI) তীব্রতম অ্যাসিড।

(গ) বাষ্পচাপের আপেক্ষিক অবনমন ..... এর মোল ভগ্নাংশের সমান (শূন্যস্থান পূরণ কর)

উঃ বাষ্প চাপের আপেক্ষিক অবনমন দ্রাবের মোল ভগ্নাংশের সমান।

অথবা, নিম্নলিখিত জলীয় দ্রবণগুলির মধ্যে কোনটির হিমাঙ্ক অবনমন সবচেয়ে বেশী?

0.1(M) NaCl, 0.1(M) NaCl, ইউরিয়া, 0.1(M) MgCl<sub>2</sub>

উঃ 0.1(M) MgCl<sub>2</sub> এর জলীয় দ্রবণের হিমাঙ্ক অবনমন সবচেয়ে বেশী কারণ এফেক্টে দ্রাবের কণার সংখ্যা

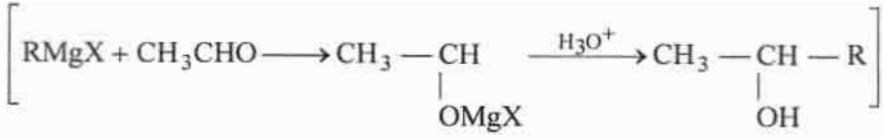
সবচেয়ে বেশী  $\left( \text{MgCl}_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^- \right)$

(ঘ) প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের একক কী?

উঃ প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক সেকেন্ড<sup>-1</sup>।

(ঙ) গ্রিগনার্ড বিকারকের সঙ্গে নীচের কোনটির বিক্রিয়ায় 2<sup>o</sup> অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়? HCHO, CH<sub>3</sub>CHO, CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>

উঃ গ্রিগনার্ড বিকারকের সাথে CH<sub>3</sub>CHO এর বিক্রিয়ায় 2<sup>o</sup> অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়।



অথবা,  $\text{CH}_3\text{MgBr}$ -এর সাথে জলের বিক্রিয়ায় ..... উৎপন্ন হয়। (শূণ্যস্থান পূরণ কর)

উঃ  $\text{CH}_3\text{MgBr}$  এর সাথে জলের বিক্রিয়ায় মিথেন ( $\text{CH}_4$ ) উৎপন্ন হয়।

(চ)  $\text{AlCl}_3$  - একটি লুইস অ্যাসিড'। - সঠিক না ভুল লেখ।

উঃ  $\text{AlCl}_3$  একটি লুইস অ্যাসিড — সঠিক

(ছ)  $25^\circ\text{C}$  উষ্ণতায়  $0.05(\text{M}) \text{H}_2\text{SO}_4$  দ্রবণের  $\text{pH}$  কত?

উঃ  $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

$0.05(\text{M})\text{H}_2\text{SO}_4$  দ্রবণে  $\text{H}^+$  আয়নের গাঢ়ত্ব  $\rightarrow [\text{H}^+] = 0.1 (\text{M})$

$\therefore$  দ্রবণের  $\text{pH} = -\log_{10} [\text{H}^+]$   
 $= -\log_{10}(0.1)$   
 $= 1$

দ্রবণের  $\text{pH} = 1$

(জ) অ্যালুমিনিয়ামের আকরিকের নাম ও সংকেত লেখ?

উঃ অ্যালুমিনিয়ামের আকরিকের নাম : বক্সাইট। সংকেত :  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

অথবা, স্পাইজেলের উপাদানগুলি কি কি?

উঃ স্পাইজেলের উপাদান : কার্বন (C), ম্যাঙ্গানিজ (Mn) ও আয়রন (Fe)

(ঝ) স্পেলটার কি?

উঃ স্পেলটার : তাপজারিত জিংক ব্রেন্ড (Zns) আকরিকের কার্বন বিজারণে প্রাপ্ত ক্যাডমিয়াম (Cd) ও আয়রন (Fe) অশুদ্ধি মিশ্রিত জিংককে বলে স্পেলটার।

(ঞ) নীচের কোনটি বস্তুর অবস্থাগত ধর্ম? আয়তন, আন্তরশক্তি, ঘনত্ব মুক্তশক্তি।

উঃ ঘনত্ব একটি অবস্থানগত ধর্ম।

বিভাগ—খ

২। নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয়) :

৭×২ = ১৪

(ক) হেসের তাপসমষ্টির সূত্রটি বিবৃত কর।

উঃ হেসের তাপসমষ্টি সূত্র : প্রারম্ভিক এবং অন্তিম অবস্থা সবক্ষেত্রে এক থাকলে, কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়াকে একটি ধাপে অথবা মধ্যবর্তী একাধিক ধাপে সম্পন্ন করা হলে, সব ক্ষেত্রেই মুক্ত বা শোষিত তাপের পরিমাণ সর্বদা সমান হবে।

যেমন, একটি বিক্রিয়ক A একধাপে বিক্রিয়াজাত পদার্থ D তে পরিণত হয়েছে এবং এই পরিবর্তনে এনথ্যালপির পরিবর্তন =  $\Delta H$

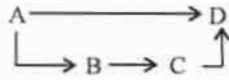
এখন বিক্রিয়াটিকে তিনধাপে সম্পন্ন করা হলে।

(i) বিক্রিয়ক A প্রথম ধাপে B তে পরিণত হল। এই পরিবর্তনে এনথ্যালপির পরিবর্তন =  $\Delta H_1$

(ii) দ্বিতীয় ধাপে B, C তে পরিণত হল। এই পরিবর্তনে এনথ্যালপির পরিবর্তন =  $\Delta H_2$

(iii) তৃতীয় ধাপে C, D তে পরিণত হল এবং এক্ষেত্রে এনথ্যালপির পরিবর্তন =  $\Delta H_3$  হেসের সূত্রানুযায়ী,

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$$



অথবা, নিম্নলিখিত প্রত্যেকটি কী ধরনের সিস্টেম শনাক্ত কর :

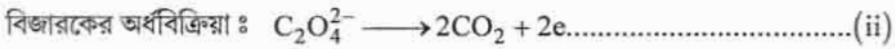
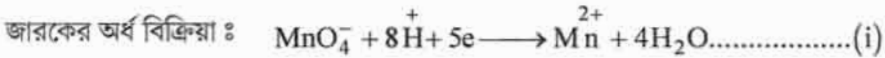
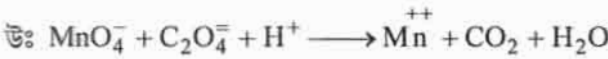
(i) থার্মোফ্লাস্কে বরফ জল রাখা হল।

উঃ থার্মোফ্লাস্কে বরফ জল রাখা হল : থার্মোফ্লাস্কে বরফ জল রাখা হলে উক্ত সিস্টেম ও তার পরিবেশের মধ্যে ভর বা শক্তি কোনটিরই আদান-প্রাদান ঘটেনা। তাই একটি নিঃসঙ্গতন্ত্র বা বা বিচ্ছিন্নতন্ত্র (isolated system)

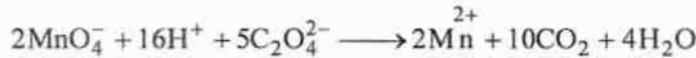
(ii) জলসমেত একটি বিকারের মুখ ঢেকে রাখা হল।

উঃ জলসমেত বিকারের মুখ ঢেকে রাখা হল : এক্ষেত্রে যেহেতু জল বাষ্পীভূত হয়ে পরিবেশে আসতে পারবে না, তাই জড়ের আদান প্রদান সিস্টেম ও পরিবেশের মধ্যে ঘটবেনা। তবে বীকারের দেয়ালের মধ্য দিয়ে তাপের আদান প্রদান ঘটবে। এ কারণে এটি বদ্ধতন্ত্র (Closed System)।

(খ) আয়ন ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা বিধান করো :  $MnO_4^- + C_2O_4^{2-} + H^+ \rightarrow Mn^{2+} + CO_2 + H_2O$



এখন (i)  $\times 2 + (ii) \times 5$  করে পাই



(গ) একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ার  $\Delta H$  এবং  $\Delta S$  উভয়েই ধনাত্মক হলে কোন শর্তে বিক্রিয়াটি স্বতঃস্ফূর্ত হবে — কারণসহ ব্যাখ্যা কর।

উঃ গিবস মুক্ত শক্তির পরিবর্তন  $\Delta G$  হলে,

গিবস হেলমহোলৎজ সমীকরণ অনুসারে,

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

কোনো বিক্রিয়ার স্বতঃস্ফূর্ততার শর্ত

$$\Delta G < 0$$

এখন কোনো বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে  $\Delta H$  এবং  $\Delta S$  উভয়েই ধনাত্মক হলে একমাত্র T এর উচ্চমানের জন্য  $\Delta G$  ঋণাত্মক হবে।

সুতরাং একমাত্র উচ্চ উষ্ণতায় বিক্রিয়াটি স্বতঃস্ফূর্ত হবে।

অথবা, স্থির চাপে বিক্রিয়া তাপ, সিস্টেমের এনথ্যালপির পরিবর্তনের সঙ্গে সমান ব্যাখ্যা কর।

উঃ মনেকরি স্থির চাপে (P) সম্পন্ন কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ায় আন্তরশক্তির পরিবর্তন =  $\Delta E$  এবং উক্ত প্রক্রিয়ায় সিস্টেম দ্বারা কৃতকার্য = W উক্ত বিক্রিয়ার স্থিরচাপে বিক্রিয়া তাপের পরিবর্তন  $q_p$  হলে, তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্রানুসারে,

$$\Delta E = q + W$$

Or,  $\Delta E = Q_p - W$  [সিস্টেম দ্বারা কৃতকার্যের ক্ষেত্রে W ঋণাত্মক]

$$\text{Or, } q_p = \Delta E + W$$

Or,  $q_p = E + P\Delta V + V\Delta P$  [ $\Delta V$  = আয়তন পরিবর্তন,  $\Delta P$  = চাপের পরিবর্তন]

এখানে,  $q_p = \Delta E + P\Delta V$  [ $\therefore$  স্থিরচাপে  $\Delta P = 0$ ]

.....(i)

আবার কোনো সিস্টেমের এনথ্যালপি (H) হলে

$$H = E + PV$$

$$\therefore \Delta H = \Delta E + PV \dots\dots\dots (ii)$$

(i) নং ও (ii) সমীকরণ তুলনা করে পাই,

$$q_p = \Delta H$$

$\therefore$  প্রমাণিত হল যে,

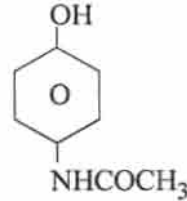
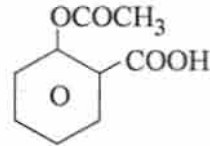
স্থির চাপে সম্পাদিত কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ার এনথ্যালপি পরিবর্তন বিক্রিয়া তাপের পরিবর্তনের সাথে সমান।

(ঘ) অ্যাসপিরিন এবং প্যারাসিটামলের গঠন সংকেত লেখ।

১+১

উঃ অ্যাসপিরিনের গঠন সংকেত :

প্যারাসিটামলের গঠন সংকেত :



(ঙ) ইথাইল অ্যালকোহল ও ডাই ইথাইল ইথারের মধ্যে একটি রাসায়নিক পার্থক্য লেখ।

উঃ রাসায়নিক পার্থক্য :

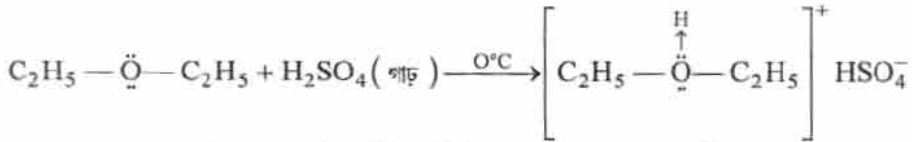
ব্যবহৃত বিকারক	ইথাইল অ্যালকোহল	ডাই ইথাইল ইথার
$I_2$ ও NaOH দ্রবণ	ইথানল অ্যালকোহলকে আয়োডিন ও কস্টিক সোডা দ্রবণসহ উত্তপ্ত করা হলে হলুদ বর্ণের আয়োডোফর্ম অধঃক্ষিপ্ত হয়। $CH_3CH_2OH + I_2 + NaOH \xrightarrow{\text{তাপ}} CHI_3 \downarrow + HCOONa + NaI + H_2O$	ডাই ইথাইল ইথারকে আয়োডিন ও কস্টিক সোডা দ্রবণসহ উত্তপ্ত করা হলে আয়োডোফর্মের হলুদ অধঃক্ষেপ উৎপন্ন হয়না।

অথবা, ডাই ইথাইল ইথার  $H_2SO_4$  এ দ্রবীভূত হয় কিন্তু NaOH দ্রবণে দ্রবীভূত হয় না কেন?

২



ডাই ইথাইল ইথারে উপস্থিত অক্সিজেন পরমাণুতে নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জোড় আছে। তাই ডাইইথাইল ইথার একটি লুইস ক্ষারক। এই কারণে গাঢ়  $H_2SO_4$ -এ দ্রবীভূত হয়ে অক্সোনিয়াম লবণ গঠন করে।

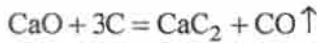


যেহেতু NaOH একটি ক্ষারক তাই ডাই ইথাইল ইথার NaOH দ্রবণে দ্রবীভূত হয়না।

(চ) Zn কে কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে নিষ্কাশন করা গেলেও Ca কে এই পদ্ধতিতে নিষ্কাশন করা যায় না কেন?

উঃ তড়িৎ রাসায়নিক ক্ষারক তাই ডাই ইথাইল ইথার NaOH দ্রবণে দ্রবীভূত হয়না।

তড়িৎ রাসায়নিক শ্রেণিতে Ca এর অবস্থান জিন্কের অনেক ওপরে। অর্থাৎ Ca, Zn এর চেয়ে উচ্চ তড়িৎ ধনাত্মক ধাতু। ফলে উচ্চ তড়িৎ ঋণাত্মক মৌল অক্সিজেন প্রতি Ca এর তীব্র আসক্তি আছে। এ কারণে CaO কেটি সুস্থিত যৌগ। তাই ক্যালসিয়াম অক্সাইডের কার্বন বিজারণ করা যায় না। উচ্চ তাপমাত্রায় CaO এর সাথে কার্বনের বিক্রিয়ায় ক্যালসিয়াম কার্বাইড গঠিত হয়।



অপরপক্ষে Zn এর তড়িৎ ধনাত্মকতা তুলনামূলকভাবে কম এবং অক্সিজেনের প্রতি আসক্তি ও তুলনামূলকভাবে কম। ফলে উচ্চতাপমাত্রায় ZnO এর কার্বন বিজারণ দ্বারা Zn ধাতু নিষ্কাশন করা যায়।

অথবা, ডাউনস পদ্ধতিতে সোডিয়াম নিষ্কাশনে অনার্দ্র  $CaCl_2$  যোগ করা হয় কেন?

উঃ ডাউনস পদ্ধতিতে শুধুমাত্র গলিত NaCl এর তড়িৎ বিশ্লেষণ করা হলে নিম্নলিখিত অসুবিধার সম্মুখীন হতে হয়—

- NaCl এর গলনাঙ্ক  $803^\circ C$ । এত উচ্চ উষ্ণতায় গলানো হলে বেশি তড়িৎশক্তি খরচ হয়। ফলে সোডিয়াম নিষ্কাশনের খরচ খুব বেশি হয়।
- এই উচ্চ উষ্ণতায় উৎপন্ন সোডিয়াম ও ক্লোরিন তীব্র ক্ষয়কারী পদার্থে পরিণত হয়। ফলে পাত্র ও মূল্যবান গ্রাফাইট তড়িৎদ্বার ক্ষয়প্রাপ্ত হয়।
- উৎপন্ন সোডিয়ামের বেশির ভাগ অংশ গলিত সোডিয়াম ক্লোরাইডের সঙ্গে মিশে কলয়েড দ্রবণের সৃষ্টি করে। এর থেকে সোডিয়াম পৃথক করা কষ্টকর।
- সোডিয়ামের স্ফুটনাঙ্ক  $883^\circ C$ । সেইজন্য  $803^\circ C$  উষ্ণতায় উৎপন্ন সোডিয়ামের বেশ কিছু অংশ বাষ্পীভূত হয়ে মারাত্মক ধাতব ধোঁয়াশার সৃষ্টি করে। ফলে উৎপন্ন সোডিয়ামের বেশ কিছু অংশ নষ্ট হয়।

$33.2\%$  অনার্দ্র NaCl এর সাথে  $66.8\%$  অনার্দ্র  $CaCl_2$  মেশানো হলে গলনাঙ্ক  $803^\circ C$  থেকে নেমে  $600^\circ C$ -এ আসে। এর ফলে উৎপন্ন  $Cl_2$  বা Na এর ক্ষয়কারী ধর্ম থাকে না। উৎপন্ন Na বাষ্পে পরিণত হয়না বা গলিত NaCl এর সাথে মিশে কলয়েড উৎপন্ন করেনা।

(ছ) ফর্মিক অ্যাসিড, অ্যাসেটিক অ্যাসিড অপেক্ষা তীব্র অ্যাসিড কেন?

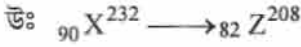
২

উঃ ফরমিক অ্যাসিড ( $HCOOH$ ) এবং অ্যাসেটিক অ্যাসিডের অনুবন্ধী ক্ষারক যথাক্রমে ফরমেট আয়ন ( $HCOO^-$ ) এবং অ্যাসেটেট আয়ন ( $CH_3COO^-$ )। মিথাইল ( $-CH_3$ ) গ্রুপে +I প্রভাব H এর চেয়ে কম। তাই  $-CH_3$  গ্রুপের অধিক +I প্রভাবের জন্য  $CH_3COO^-$  আয়নে অক্সিজেনের ওপর ইলেকট্রন ঘনত্ব বৃদ্ধি পায়। ফলে  $CH_3COO^-$  আয়ন  $HCOO^-$  এর চেয়ে কম সুস্থিত। তাই  $HCOOH$  এর প্রোটন ( $H^+$ ) প্রদানের প্রবণতা  $CH_3COOH$  থেকে বেশি। তাই  $HCOOH$ ,  $CH_3COOH$  অপেক্ষা অধিক শক্তিশালী অ্যাসিড।

৩। নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয়) :

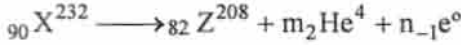
৪×১১ = ৪৪

(ক)  ${}_{90}^{232}\text{X} \rightarrow {}_{82}^{208}\text{Z}$  এই বিভাজন প্রক্রিয়ায় কয়টি  $\alpha$  কণা ও কয়টি  $\beta$  কণা নির্গত হয় গণনা করো। ইলেকট্রন ও  $\beta$  কণার মধ্যে পার্থক্য লেখ। ২+২



মনেকরি প্রদত্ত পরিবর্তনে  $m$  সংখ্যক  $\alpha$  কণা ( ${}_{2}\text{He}^4$ ) ও  $n$  সংখ্যা  $\beta$  কণা ( ${}_{-1}\text{e}^0$ ) নির্গত হয়।

∴ প্রদত্ত নিউক্লিয় বিক্রিয়াটিকে নিম্নলিখিতরূপে প্রকাশ করা যায় :



সমীকরণ অনুযায়ী,

$$232 = 208 + 4m$$

$$\text{Or, } 4m = 24$$

$$\therefore m = 6$$

$$\text{আবার, } 90 = 82 + 2m - n$$

$$\text{Or, } 90 = 82 + 2 \times 6 - n$$

$$\therefore n = 90 - 90$$

$$\text{Or, } n = 4$$

ইলেকট্রন	$\beta$ -কণা
(i) পরমাণুর নিউক্লিয়াস বহির্ভূত কক্ষে ইলেকট্রন অবস্থান করে।	(i) তেজস্ক্রিয় মৌলের নিউক্লিয়াসে একটি নিউট্রনের সম্পূর্ণভাবে প্রোটনে রূপান্তরের ফলে $\beta$ -কণা নির্গত হয়। ${}_0n^1 \longrightarrow {}_1H^1 + {}_{-1}e^0 + \nu$
(ii) মৌল পরমাণু থেকে ইলেকট্রন মুক্ত হলে ঐ মৌলের একটি ধনাত্মক আয়ন উৎপন্ন হয়।	(ii) মৌলের পরমাণু থেকে $\beta$ -কণা নির্গত হলে একটি নতুন মৌল গঠিত হয়।
(iii) ইলেকট্রন যে কোন পরমাণুতে বর্তমান।	(iii) একমাত্র কিছু তেজস্ক্রিয় মৌল $\beta$ -কণা নির্গত করে।

∴ এই পরিবর্তনে ৬টি  $\alpha$  ও ৪টি  $\beta$  কণা নির্গত হয়।

দ্বিতীয় অংশ :

অথবা, ১ গ্রাম Pa ধাতু এবং  $\text{RaCl}_2$  যৌগে বর্তমান ১ গ্রাম Ra-এর মধ্যে তেজস্ক্রিয়তার প্রকৃতি ব্যাখ্যা কর। ১ ঘন্টা পরে একটি তেজস্ক্রিয় পদার্থের প্রাথমিক পরিমাণের  $\frac{15}{16}$  অংশ বিভাজিত হয়। তেজস্ক্রিয় পদার্থটির অর্ধায়ুক্ষাল নির্ণয় করো। ২+২

উঃ তেজস্ক্রিয়তা একটি নিউক্লিয়াসজনিত ঘটনা। তাই কোনো তেজস্ক্রিয় সমস্থানিকের তেজস্ক্রিয়তার পরিবর্তন ঘটে তখনই। যখন উহার কেন্দ্রকীয় গঠনে তারতম্য ঘটে।

রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে মৌলের পরমাণুর নিউক্লিয়াস বহির্ভূত ইলেকট্রনের বিন্যাসগত তারতম্য ঘটে মাত্র। কেন্দ্রক বা নিউক্লিয়াসের গঠন কাঠামোর কোনা পরিবর্তন ঘটে না। তাই  $1g$  Ra এবং  $1g$  Ra থেকে প্রাপ্ত  $RaCl_2$  উপস্থিত Ra এর নিউক্লিয়াসের গঠন অভিন্ন এবং তেজস্ক্রিয় পরমাণু সংখ্যা সমান। তাই উভয়েই গুণগত ও পরিমাণগতভাবে একই তেজস্ক্রিয়তা দেখাবে।

দ্বিতীয় অংশ :

মনেকরি তেজস্ক্রিয় পদার্থটির প্রাথমিক পরিমাণ =  $a$  gm

$$\therefore n \text{ সংখক অর্ধায়ু পর মৌলটির পরিমাণ হবে } = \frac{a}{2^n} g$$

$$\text{প্রশ্নানুসারে, } \frac{a}{2^n} = a - \frac{15a}{16}$$

$$\text{Or, } \frac{a}{2^n} = \frac{a}{16}$$

$$\therefore 2^n = 16$$

$$n = 4$$

$$\therefore 4 \text{ টি অর্ধায়ু} = 1 \text{ ঘন্টা}$$

$$\therefore \text{পদার্থটির অর্ধায়ু } \frac{1}{4} \text{ ঘন্টা}$$

(খ) তাপ গতিবিদ্যায় দ্বিতীয় সূত্রটি বিবৃত করো। তাপদায়ী বিক্রিয়া কাকে বলে এবং এরূপ বিক্রিয়ায়  $\Delta H$  এর কিরূপ পরিবর্তন হয়। ২+১+১

উঃ তাপ গতিবিদ্যার সূত্র :

তাপ গতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্রটিকে বিভিন্ন বিজ্ঞানী বিভিন্নভাবে প্রকাশ করেছেন। বিবৃতিগুলি হলো—

- (i) ক্লাসিয়াসের বিবৃতি : কোনোরকম বাহ্যিক সাহায্য ছাড়া কোনো স্বয়ংক্রিয় যন্ত্রের পক্ষেই নিম্নতর উষ্ণতা বিশিষ্ট বস্তু থেকে তাপ শোষণ করে উষ্ণতর বস্তুতে তাপ পাঠানো সম্ভব নয়।
- (ii) প্ল্যাঙ্কের উক্তি : এমন কোনো ইঞ্জিন তৈরি করা সম্ভব পর নয় যা তাপ আধার থেকে ক্রমাগত তাপ শোষণ করে সেই তাপকে সমপরিমাণ যান্ত্রিক কার্যে পরিণত করে কিন্তু কোনোরূপ পরিবর্তন ঘটাবে না।
- (iii) কেলভিনের উক্তি : উষ্ণতর তাপ আধার থেকে তাপ শোষণ করে সেই তাপের কিছু অংশ নিম্নতর উষ্ণতাবিশিষ্ট আধারে তাপ বর্জন ছাড়া কোনো চক্রীয় পদ্ধতিতে তাপকে কার্যে পরিণত করা সম্ভব নয়।

তাপদায়ী বিক্রিয়া : যে জাতীয় বিক্রিয়ায় বিক্রিয়াজাত পদার্থের এনথ্যালপি বিক্রিয়ক পদার্থের এনথ্যালপি অপেক্ষা কম হয় অর্থাৎ যে জাতীয় বিক্রিয়ায় তাপের উদ্ভব ঘটে, সেই জাতীয় বিক্রিয়াকে তাপদায়ী বিক্রিয়া বলে। যেহেতু তাপদায়ী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে বিক্রিয়কের এনথ্যালপি ( $H_1$ ) বিক্রিয়াজাত পদার্থের এনথ্যালপি ( $H_2$ ) অপেক্ষা বেশি তাই  $\Delta H$  এর মান ঋণাত্মক।

উঃ

বিক্রিয়া ক্রম	আণবিকতা
(i) কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ার পরীক্ষালব্ধ হার নির্দেশক সমীকরণে বিভিন্ন বিক্রিয়কের মোলার গাঢ়ত্বের ঘাতের সমষ্টিকে বলে উক্ত বিক্রিয়ার ক্রম।	(i) কোনো একধাপ বিক্রিয়ায় যতগুলি অণু, পরমাণু বা আয়ন অংশগ্রহণ করে তাকে ঐ বিক্রিয়ার আণবিকতা বলে।
(ii) বিক্রিয়ার ক্রম একটি পরীক্ষালব্ধ রাশি।	(ii) আণবিকতা একটি তাত্ত্বিক রাশি।
(iii) এর মান পূর্ণসংখ্যা, ভগ্নাংশ এমনকি শূন্যও হতে পারে।	(iii) একটি সর্বদা পূর্ণ সংখ্যা, কখনো শূন্য বা ভগ্নাংশ হয়না।
(iv) বাহ্যিক শর্ত যথা— উষ্ণতা, চাপ, অনুঘটক দ্বারা প্রভাবিত হয়।	(iv) বাহ্যিক শর্ত দ্বারা প্রভাবিত হয়না।

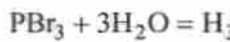
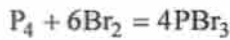
(গ) কী ঘটে সমীকরণ সহ লেখ।

২×২

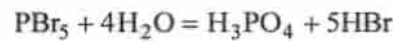
(i) জল ও লাল ফসফরাসের মিশ্রণে ফেঁটা ফেঁটা করে ব্রোমিন যোগ করা হল।

(ii) অতিরিক্ত পরিমাণ শীতল ও লঘু কষ্টিক পটাশ দ্রবণের মধ্য দিয়ে ক্লোরিন গ্যাস চালনা করা হল।

উঃ (i) লাল ফসফরাস ও ব্রোমিনের বিক্রিয়ায় যথাক্রমে ফসফরাস ট্রাইব্রোমাইড ( $PBr_3$ ) এবং ফসফরাস পেন্টাব্রোমাইড ( $PBr_5$ ) উৎপন্ন হয়। এই যৌগগুলি জলের সাথে বিক্রিয়া করে হাইড্রোব্রোমিক অ্যাসিড ( $HBr$ ) উৎপন্ন করে।



ফসফরাস অ্যাসিড



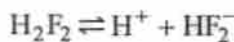
ফসফরিক অ্যাসিড

(ii) অতিরিক্ত পরিমাণ শীতল ও লঘু কষ্টিক পটাশ দ্রবণের মধ্য দিয়ে ক্লোরিন গ্যাস চালক করা হলে অসমঞ্জস বিক্রিয়া ঘটে এবং পটাশিয়াম ক্লোরাইড ( $KCl$ ) ও পটাশিয়াম হাইপোক্লোরাইট ( $KOCl$ ) গঠিত হয়।

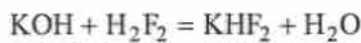


অথবা, (i)  $KHF_2$  লবণ গঠিত হয় কিন্তু  $KHCl_2$  এর অস্তিত্ব নেই কেন ?

উঃ গাঢ় জলীয় দ্রবণে হাইড্রোফ্লোরিক অ্যাসিড H-বন্ধনের প্রভাবে  $H_2F_2$  রূপে অবস্থান করে যার কিছু অংশ নীচের মতো আয়নিত হয়,



তাই  $KOH$  ক্ষারের সঙ্গে বিক্রিয়ায়  $HF$ ,  $KHF_2$  লবণ গঠন করতে পারে।



ক্লোরিনের তড়িৎ ঋণাত্মকতার মান বেশি হলেও ক্লোরিন পরমাণুর আকার বড়। ফলে  $HCl$  হাইড্রোজেন বন্ধন গঠন করেনা। তাই  $H_2Cl_2$  এর অস্তিত্ব নেই। এই কারণে  $KHCl_2$  গঠিত হয় না।



(ii) একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ার সাহায্যে দেখাও যে হ্যালোজেন ( $F_2, Cl_2, Br_2, I_2$ ) গুলির সক্রিয়তা  $F_2$  থেকে  $I_2$  পর্যন্ত ক্রমশ হ্রাস পায়। ২×২

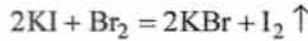
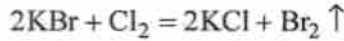
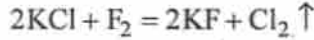
উঃ হ্যালোজেন মৌলগুলির সক্রিয়তার ক্রম নিম্নরূপ :



ফ্লোরিন ক্লোরাইড, ব্রোমাইড ও আয়োডাইড লবণ থেকে যথাক্রমে  $Cl_2, Br_2$  এবং  $I_2$  মুক্ত করে এবং প্রত্যেক ক্ষেত্রে ফ্লুডরাইড লবণ উৎপন্ন করে।

ক্লোরিন ব্রোমাইড ও আয়োডাইড লবণ থেকে যথাক্রমে ব্রোমিন ও আয়োডিন মুক্ত করে এবং প্রত্যেক ক্ষেত্রে ক্লোরাইড লবণ উৎপন্ন করে।

ব্রোমিন আয়োডাইড লবণ থেকে আয়োডিন মুক্ত করে এবং ব্রোমাইড লবণ উৎপন্ন করে।



(ঘ) অস্ওয়াল্ডের লঘুতা সূত্রটি লেখ। এই সূত্রের গাণিতিক রূপটি নিরূপণ করো।  $25^\circ C$  উষ্ণতায় জলের আয়নীয় গুণফলের মান লেখ।

উঃ কোনো নির্দিষ্ট উষ্ণতায় কোনো মৃদু তড়িৎ বিশ্লেষ্যের বিয়োজনমাত্রা তড়িৎ বিশ্লেষ্য দ্রবণটির মোলার গাঢ়ত্বের বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতী।

অস্ওয়াল্ডের লঘুতা সূত্রের প্রতিষ্ঠা

মনে করি AB একটি মৃদু তড়িৎ বিশ্লেষ্য। C মোলার গাঢ়ত্বের দ্রবণে এর বিয়োজন মাত্রা  $\alpha$  হলে আয়নীয় সাম্যাবস্থায়  $AB, A^+$  এবং  $B^-$  এর মোলার গাঢ়ত্ব যথাক্রমে  $C(1-\alpha), C\alpha, C\alpha$



প্রারম্ভিক গাঢ়ত্ব : C                      0                      0

সাম্যাবস্থায় গাঢ়ত্ব :  $C(1-\alpha)$                        $C\alpha$                        $C\alpha$

∴ ভরক্রিয়া সূত্র প্রয়োগ করে পাই :

$$K = \frac{[A^+][B^-]}{[AB]} \quad [K = \text{মৃদু তড়িৎ বিশ্লেষ্যের বিয়োজন ধ্রুবক}]$$

$$\text{Or, } K = \frac{C\alpha \cdot C\alpha}{C(1-\alpha)}$$

$$\text{Or, } K = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha}$$

$$K = C\alpha^2 \quad [\alpha \ll 1 \text{ হওয়ার জন্য } 1-\alpha \approx 1]$$

$$\therefore \alpha = \sqrt{\frac{K}{C}} \quad \therefore \alpha \propto \frac{1}{\sqrt{C}}$$

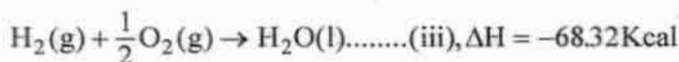
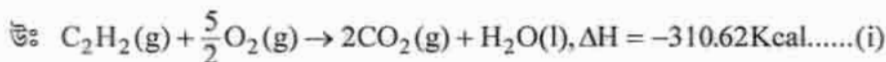
$$\therefore \text{বিয়োজনমাত্রা} \propto \frac{1}{\sqrt{\text{মোলার গাঢ়ত্ব}}}$$

$$25^\circ C \text{ উষ্ণতায় জলের আয়নীয় গুণফল } (K_w) = 10^{-14}$$

অথবা, লবণের আর্দ্রবিশ্লেষণ কাকে বলে? মৃদু অ্যাসিড ও তীব্র ক্ষার থেকে উৎপন্ন লবণের আর্দ্র বিশ্লেষণ প্রাপ্ত দ্রবণের প্রকৃতি কেমন হবে ব্যাখ্যা কর। দ্রবণে কোনো লবণের অধঃক্ষেপনের শর্তটি কী? ১+২+১

উঃ Out of Syllabus.

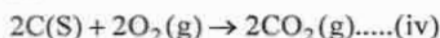
- (ঙ) (i)  $C_2H_2$  গ্রাফাইট ও  $H_2$  এর দহনতাপের মান যথাক্রমে 310.62K.Cal, 94.05K.Cal. ও 68.32k.Cal.।  $C_2H_2$  এর গঠনতাপের মান নির্ণয় করো।



যে বিক্রিয়ার জন্য বিক্রিয়া তাপের পরিবর্তন নির্ণয় করতে হবে তা'হল

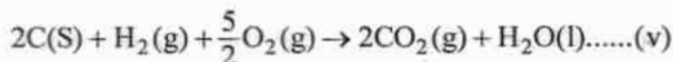


(ii) নং সমীকরণকে 2 দ্বারা গুণ করে পাই



$$\Delta H = -188.10Kcal$$

(iii) + (iv) করে পাই

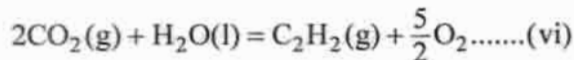


১১

$$\Delta H = (-68.32 - 188.10)Kcal$$

$$= -256.42Kcal$$

(v) নং সমীকরণকে বিপরীতভাবে প্রকাশ করে পাই;



$$\Delta H = 310.62Kcal$$

(v) + (vi) করে পাই,



∴  $C_2H_2$  এর গঠনতাপ 54.20 Kcal.

- (ii) 20 মিনিটে একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ার 25% সম্পূর্ণ হয়। বিক্রিয়াটির 75% সম্পূর্ণ হতে কত সময় লাগবে? ২+২

উঃ প্রথমক্রম বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে,

$$t = \frac{2.303}{K} \log \frac{a}{a-x}$$

20 মিনিটে বিক্রিয়াটির 25% সম্পূর্ণ হয়।

$$\therefore K = \frac{2.303}{20} \log \frac{a}{a-\frac{a}{4}}$$

$$= \frac{2.303}{20} \log \frac{4}{3}$$

বিক্রিয়াটির 75% সম্পন্ন হতে যদি t মিনিট সময় লাগে

$$\text{তবে, } K = \frac{2.303}{t} \log \frac{a}{a - \frac{a}{4}}$$

$$\text{Or, } K = \frac{2.303}{20} \log \frac{4}{3}$$

$$\therefore \frac{2.303}{20} \log \frac{4}{3} = \frac{2.303}{t} \log 4$$

$$\therefore t = \frac{20 \times \log 4}{\log \frac{4}{3}}$$

$$t = 96.37$$

\therefore বিক্রিয়াটি, 75% সম্পন্ন হতে 96.37 মিনিট সময় লাগবে।

Rough

$$\begin{aligned} t &= \frac{20 \times 2 \times 0.301}{\log 4 - \log 3} \\ &= \frac{20 \times 2 \times 0.301}{0.602 - 0.477} \\ &= \frac{20 \times 2 \times 0.301}{0.125} \end{aligned}$$

(চ) (i) বাফার দ্রবণ কাকে বলে? একটি করে অ্যাসিড বাফার দ্রবণ ও ক্ষারকীয় বাফার দ্রবণের উদাহরণ দাও।

উঃ যে দ্রবণে সামান্য পরিমাণ অ্যাসিড বা ক্ষারকে যোগ করলে দ্রবণটির pH এর মান প্রায় অপরিবর্তিত থাকে সেই দ্রবণকে বাফার দ্রবণ বলে।

আম্লিক বাফার দ্রবণের উদাহরণঃ সমমোলার পরিমাণ অ্যাসিটিক অ্যাসিড ও সোডিয়াম অ্যাসিটেটের মিশ্রণ।

ক্ষারকীয় বাফার দ্রবণের উদাহরণঃ সমমোলার পরিমাণ অ্যামোনিয়াম হাইড্রক্সাইড (NH<sub>4</sub>OH) ও অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইডের মিশ্রণ (NH<sub>4</sub>Cl)

(ii) দ্রাব্যতা গুণফল ও দ্রাব্যতার মধ্যে পার্থক্য কী?

১+১+২

দ্রাব্যতা	দ্রাব্যতা গুণফল
(i) দ্রাব্যতা সমস্ত প্রকার পদার্থের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য	(i) দ্রাব্যতা গুণফল স্বল্পদ্রাব্য পদার্থের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।
(ii) নির্দিষ্ট উষ্ণতায় 100g দ্রাবকের মধ্যে সর্বোচ্চ যত গ্রাম দ্রাব দ্রবীভূত হয়ে সম্পূর্ণ দ্রবণ তৈরি করে সেই গ্রাম সংখ্যাই হল ওই উষ্ণতায় ওই দ্রাবের দ্রাব্যতা।	(ii) নির্দিষ্ট উষ্ণতায় কোনো স্বল্প দ্রাব্য লবণের সম্পূর্ণ দ্রবণে লবণটির আয়নগুলির যে গাঢ়ত্ব থাকে (গ্রাম-আয়ন/লিটার এককে) উপযুক্ত ধাতসহ সেই গাঢ়ত্বের গুণফলই হল ঐ উষ্ণতায় স্বল্পদ্রাব্য লবণের দ্রাব্যতা গুণফল।
(iii) সম আয়নের প্রভাবে দ্রাব্যতার পরিবর্তন ঘটে।	(iii) সম আয়নের প্রভাবে দ্রাব্যতা গুণফল অপরিবর্তিত থাকে।

অথবা, একটি সেলের গঠন Zn/Zn<sup>+2</sup> (aq) || Cu<sup>+2</sup>(aq)/Cu যেখানে

$$E^{\circ} \text{Cu} / \text{Cu} = 0.34 \text{ volt}, E^{\circ} \text{Zn} / \text{Zn} = 0.73 \text{ volt} \quad \text{সেলের emf নির্ণয় করো এবং বিক্রিয়াটি}$$

স্বতঃস্ফূর্ত হবে কিনা দেখাও।

২+২ = ৪

উঃ একটি তড়িৎ রাসায়নিক কোশের গঠনঃ



$$\begin{aligned}
 E_{\text{cell}}^{\circ} &= E_{\text{Right}}^{\circ} - E_{\text{Left}}^{\circ} \\
 &= [0.342 - (-0.73)]\text{V} \\
 &= 1.072\text{V}
 \end{aligned}$$

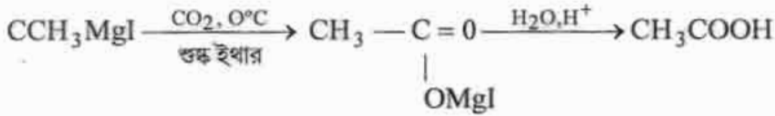
প্রদত্ত কোশ বিক্রিয়ায় গিবস মুক্ত শক্তির পরিবর্তন  $\Delta G^{\circ}$  হলে

$$\Delta G^{\circ} = -nFE_{\text{cell}}^{\circ} \quad [n \rightarrow \text{কোশ বিক্রিয়ার অংশগ্রহণকারী ইলেকট্রনের সংখ্যা}]$$

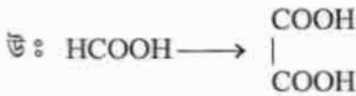
যেহেতু  $E_{\text{cell}}^{\circ}$  ধনাত্মক, সুতরাং  $\Delta G^{\circ} < 0$

$\therefore$  কোশ বিক্রিয়াটি স্বতঃস্ফূর্তভাবে হবে।

- (ছ) (i) গ্রিগনার্ড বিকারকের সাহায্যে কীভাবে অ্যাসিটিক অ্যাসিড প্রস্তুত করবে? ২+২ = ৪  
 ৫৫০°C উষ্ণতায় শুষ্ক ইথার দ্রাবকে মিথাইল ম্যাগনেসিয়াম আয়োডাইড ( $\text{CH}_3\text{MgI}$ ) এর মধ্য দিয়ে কার্বন ডাই অক্সাইড চালনা করার পর প্রাপ্ত যুত যৌগকে অ্যাসিডের উপস্থিতিতে আর্দ্র বিশ্লেষিত করলে অ্যাসিটিক অ্যাসিড পাওয়া যায়।



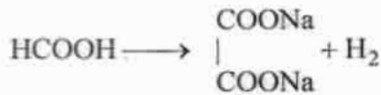
- (ii) ফরমিক অ্যাসিড থেকে কীভাবে অক্সালিক অ্যাসিড পাওয়া যায়? ২+২ = ৪



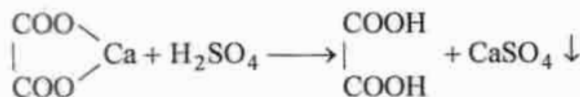
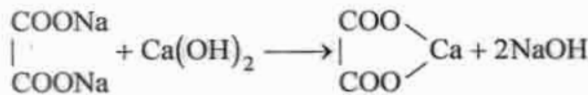
$\text{HCOOH}$  এ  $\text{NaOH}$  যোগ করলে সোডিয়াম ফরমেট পাওয়া যায়



উৎপন্ন সোডিয়াম ফরমেটকে শুষ্ক করে  $360^\circ\text{C}$  উষ্ণতায় উত্তপ্ত করা হলে সোডিয়াম অক্সালেট উৎপন্ন হয়।



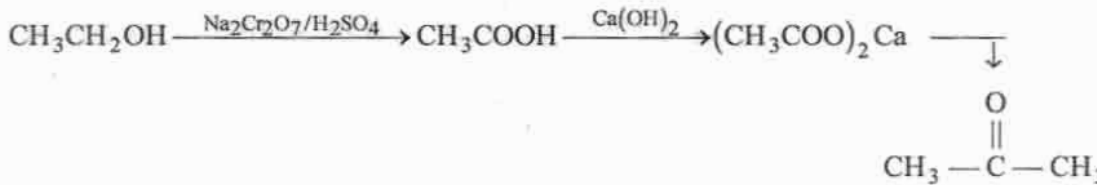
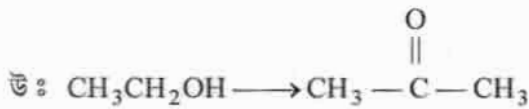
উৎপন্ন লবণকে শীতল জল দ্বারা নিষ্কাশিত করে সোডিয়াম অক্সালেটের দ্রবণ পাওয়া যায়। এই দ্রবণে পরিমাণমত ক্যালসিয়াম হাইড্রক্সাইড যোগ করে ক্যালসিয়াম অক্সালেট অধঃক্ষিপ্ত করা হয়। হেঁকে ক্যালসিয়াম অক্সালেট পৃথক করে এর মধ্যে পরিমাণ মত লঘু  $\text{H}_2\text{SO}_4$  যোগ করলে অক্সালিক অ্যাসিড ও ক্যালসিয়াম সালফেট উৎপন্ন হয়। ক্যালসিয়াম সালফেট অধঃক্ষিপ্ত হয়।



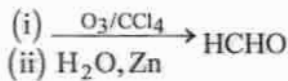
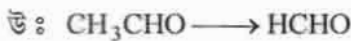
অথবা, কীভাবে রূপান্তরিত করবে?

২+২ = ৪

(i) ইথানল থেকে অ্যাসিটোন



(ii) অ্যাসিট্যালডিহাইড থেকে ফর্ম্যালডিহাইড

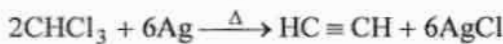


(জ) কী ঘটে লেখ (পর্যবেক্ষণ ও সমীকরণ সহ লেখ)

২+২ = ৪

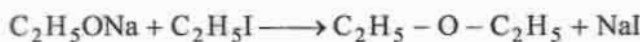
(i) ক্লোরোফর্মকে সিলভার চূর্ণ সহ উত্তপ্ত করা হল।

উ : ক্লোরোফর্মকে সিলভারচূর্ণ সহ উত্তপ্ত করা হলে অ্যাসিটিলিন পাওয়া যায়।



(ii) সোডিয়াম ইথক্সাইড ও ইথানল আয়োডাইডের অ্যালকোহলীয় দ্রবণকে উত্তপ্ত করা হল।

উ : সোডিয়াম ইথক্সাইড ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$ ) ও ইথাইল আয়োডাইডের অ্যালকোহলীয় দ্রবণকে উত্তপ্ত করা হলে ডাই ইথাইল ইথার ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5 + \text{NaI}$ ) উৎপন্ন হয়।



অথবা, সংক্ষিপ্ত টীকা লেখ :

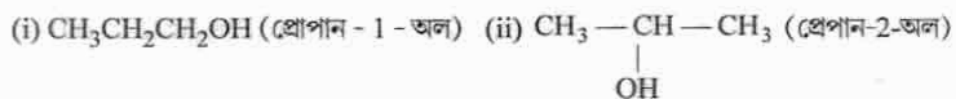
২+২ = ৪

(i) হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া, (ii) ক্যামিজারো বিক্রিয়া—

উ : টীকা — যে কোনো ‘Standard text book’ Consult করো।

(ঝ)  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$  আগবিকসংকেত বিশিষ্ট দুটি মনোহাইড্রিক অ্যালকোহল A এবং B কে সাবধানে জারিত করলে C এবং D যৌগ পাওয়া যায়।  $\text{I}_2/\text{NaOH}$  এর সঙ্গে বিক্রিয়ায় C যৌগ আয়োডোফর্ম গঠন করে না, কিন্তু D যৌগ আয়োডোফর্ম গঠন করে। A, B, C, D যৌগ গুলিকে শনাক্ত করো। ৪

উ :  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$  আগবিক সংকেত বিশিষ্ট দুটি মনোহাইড্রিক অ্যালকোহল হল :



$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  এর জারণের ফলে প্রাপ্ত যৌগ  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{—CHO}$  (প্রোপান্যাল) যৌগটিতে কিটো

মিথাইল গ্রুপ  $\left( \text{CH}_3\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C—}} \right)$  উপস্থিত নেই, তাই আয়োডোফর্ম গঠন করেনা।

∴ C যৌগটি হল প্রোপান্যাল

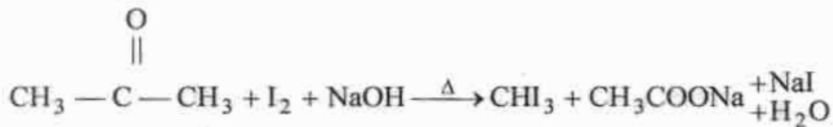
A যৌগটি হল প্রোপান - 1 - অল

$\text{CH}_3\text{—}\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{—CH}_3$  এর জারণের ফলে উৎপন্ন হয়  $\text{CH}_3\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C—}}\text{CH}_3$  যার মধ্যে কিটো মিথাইল

গ্রুপ উপস্থিত তাই আয়োডোফর্ম বিক্রিয়ায় সাড়া দেয়।

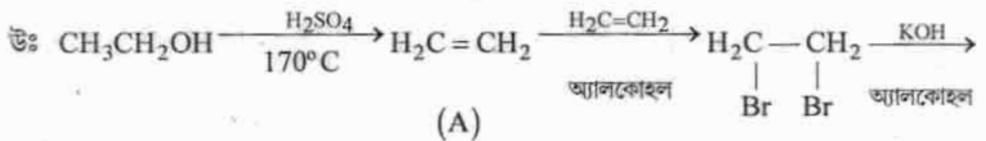
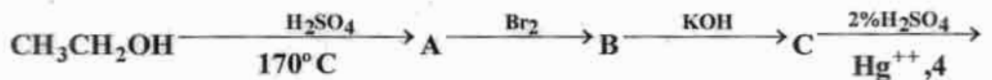
D হল  $\text{CH}_3\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C—}}\text{CH}_3$  [অ্যাসিটোন]

B হল  $\text{CH}_3\text{—}\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{—CH}_3$  [সোপান - 2 - অল]



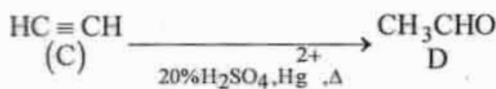
অথবা, উৎপন্ন যৌগ A, B, C, D শনাক্ত করো :

8



(A)

(B)



A →  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$  [ইথিলিন]

B →  $\text{H}_2\text{C}(\text{Br})\text{—CH}_2(\text{Br})$  [ইথিলিন ডাইব্রোমাইড]

C →  $\text{HC}\equiv\text{CH}$  [অ্যাসিটিলিন]

D →  $\text{CH}_3\text{CHO}$  [অ্যাসিট্যালডিহাইড]

(i) নাইট্রোবেঞ্জিন ও অ্যানিলিন

উ :

ব্যবহৃত বিকারক	অ্যানিলিন	নাইট্রোবেঞ্জিন
ক্লোরোফর্ম ও অ্যালকোহলীয় কস্টিক পটাশ (KOC)	অ্যানিলিনকে ক্লোরোফর্ম ও অ্যালকোহলীয় KOH সহ উত্তপ্ত করলে দুর্গন্ধযুক্ত ফিনাইল আইসোসায়ানাইড উৎপন্ন হয়।	ক্লোরোফর্ম ও অ্যালকোহলীয় KOH সহ উত্তপ্ত করা হলে কোনো উৎকট গন্ধ পায় যায়না।
	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + 3\text{KOH} + \text{CHCl}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{C}_6\text{H}_5\text{NC} + 3\text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$	

## বিভাগ—ঘ

8। নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয়) :

৬×২ = ১২

(ক) (i) আয়রন নিষ্কাশনে মরুৎ চুল্লীতে সংঘটিত বিক্রিয়াগুলির সমীকরণগুলি লেখ?

৪+১+১ = ৬

উঃ আয়রন নিষ্কাশনে মরুৎ চুল্লীতে সংঘটিত বিক্রিয়াঃ

যে কোনো 'standard text book'

(ii) অ্যানোড কাদা কী? এর গুরুত্ব কী?

৪+১+১ = ৬

উঃ ব্লিস্টার কপারের তড়িৎ বিশোধনে অ্যানোডের চারিদিকে ঘেরা সূক্ষ্ম মসলিনের থলিতে অশুদ্ধ কপারে উপস্থিত গোল্ড, সিলভার, প্ল্যাটিনাম ইত্যাদি দামি ধাতুগুলি কাদার আকারে জমা হয়। একে অ্যানোড কাদা (anode mud) বলে।

গুরুত্ব : অ্যানোড কাদা থেকে গোল্ড, সিলভার, প্ল্যাটিনাম প্রভৃতি মূল্যবান ধাতু সংগ্রহ করা হয়। যার ফলে কপার নিষ্কাশনের ব্যয় কিছুটা হ্রাস পায়।

অথবা, (i) ভস্মীকরণ ও তাপজারণের মধ্যে পার্থক্য লেখ।

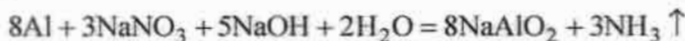
উঃ ভস্মীকরণ ও তাপজারণের মধ্যে পার্থক্য

ভস্মীকরণ	তাপজারণ
1. আকরিকের ভস্মীকরণ উহার গলনাক্ষ অপেক্ষা নিম্ন উষ্ণতায় সম্পন্ন করা হয়।	1. আকরিকের তাপজারণ উহার গলনাক্ষ অপেক্ষা নিম্ন উষ্ণতায় কিন্তু ভস্মীকরণ অপেক্ষা উচ্চ উষ্ণতায় সম্পন্ন করা হয়।
2. ভস্মীকরণ নিয়ন্ত্রিত বায়ুপ্রবাহে সম্পন্ন হয়।	2. তাপজারণ পর্যাপ্ত বায়ুপ্রবাহে সম্পন্ন করা হয়।
3. ভস্মীকরণ সাধারণত কার্বনেট আকরিকের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।	3. তাপজারণ সাধারণত সালফাইড আকরিকের ক্ষেত্রে প্রয়োগ করা হয়।

(ii) কী ঘটে সমীকরণ সহ লেখ।

(a)  $\text{NaNO}_3$  এবং  $\text{Al}$  চূর্ণের সঙ্গে  $\text{NaOH}$  দ্রবণ যোগ করে উত্তপ্ত করা হল—

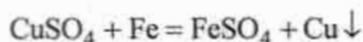
উঃ সোডিয়াম নাইট্রেট ও অ্যালুমিনিয়াম চূর্ণের সঙ্গে  $\text{NaOH}$  দ্রবণ যোগ করে উত্তপ্ত করা হলে ধাতব অ্যালুমিনিয়াম নাইট্রেট লবণকে বিজারিত করে কাঁঝালো গন্ধযুক্ত অ্যামোনিয়া গ্যাস উৎপন্ন করে।



(b) একটি লোহার ছুরিকে কপার সালফেট দ্রবণের মধ্যে ডোবানো হল।

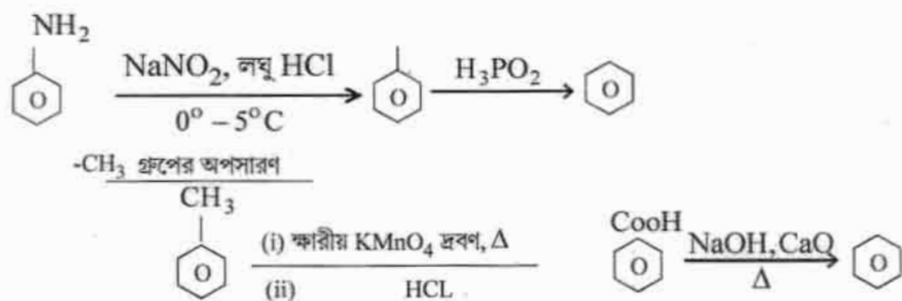
$$2 + (2 \times 2) = 6$$

উঃ লোহার ছুরিকে কপার সালফেট দ্রবণের মধ্যে ডোবানো হলে লোহা কপাস সালফেটকে বিজারিত করে ধাতব কপারে পরিণত করে।

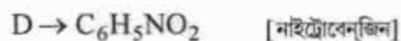
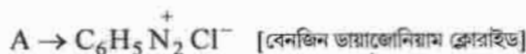
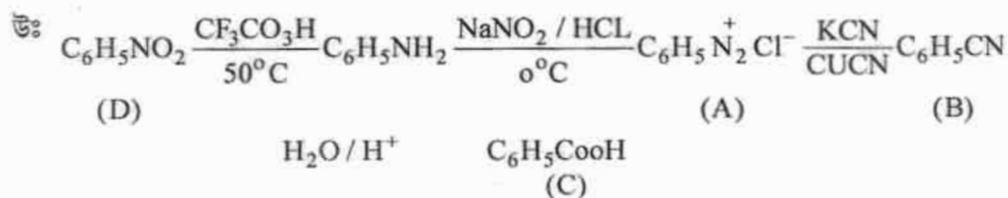
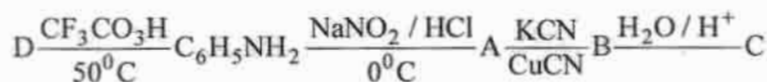


(খ) (i) বেঞ্জিন বলয় থেকে নীচের গ্রুপগুলি কীভাবে অপসারিত করবে?  $-\text{NH}_2$ ,  $-\text{CH}_3$

উঃ বেঞ্জিন বলয় থেকে  $-\text{NH}_2$  গ্রুপের অপসারণ :

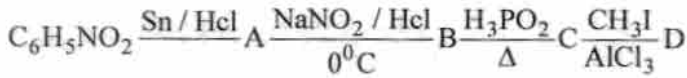


(ii) উৎপন্ন পদার্থ (A-D) গুলিকে শনাক্ত করো :

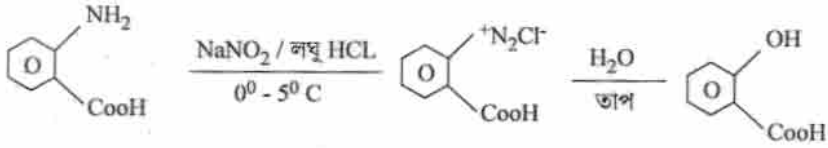




অথবা, (i) অ্যানথ্রানিলিক অ্যাসিড থেকে কীভাবে স্যালিসাইলিক অ্যাসিড উৎপন্ন হয়? (ii) নীচের উৎপন্ন পদার্থ (A - D) গুলিকে শনাক্ত করো :



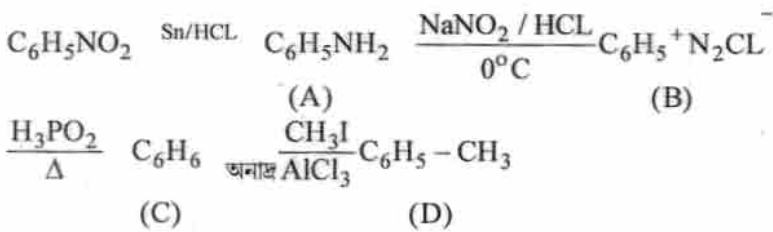
উঃ অ্যানথ্রালিক অ্যাসিড ————— স্যালিসাইলিক অ্যাসিড



অ্যানথ্রালিক অ্যাসিড

স্যালিসাইলিক অ্যাসিড

(ii) গুলিকে শনাক্ত করো :



A → C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub> [অ্যানিলিন]

B → C<sub>6</sub>H<sub>5</sub><sup>+</sup>N<sub>2</sub>Cl<sup>-</sup> [বেনজিন ডায়াজোনিয়াম ক্লোরাইড]

C → C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> [বেনজিন]

D → C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-CH<sub>3</sub> [টলুইন]