

জ্ঞানমূলক প্রশ্নোত্তর:

প্রশ্ন-১. প্রভাবক কী?

উত্তর: যে পদার্থ অল্প পরিমাণে বিক্রিয়কের সংস্পর্শে উপস্থিত থেকে রাসায়নিক বিক্রিয়ার গতি বৃদ্ধি বা হ্রাস করে এবং বিক্রিয়া শেষে নিজে গঠনে ও ভরে অপরিবর্তিত থাকে তাকে প্রভাবক বলে।

প্রশ্ন-২. আবিষ্ট প্রভাবক কী?

উত্তর: যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় একটি বিক্রিয়কের প্রভাবে যদি অপর একটি বিক্রিয়ক প্রভাবিত হয় তবে প্রথম প্রভাবকটিকে আবিষ্ট প্রভাবক বলে।

প্রশ্ন-৩. প্রভাবক বিষ কী?

উত্তর: যে সমস্ত পদার্থ প্রভাবকের প্রভাবন ক্ষমতা ধ্বংস করে দেয় তাদেরকে প্রভাবক বিষ বলে।

প্রশ্ন-৪. তাপহারী বিক্রিয়া কাকে বলে?

উত্তর: যে রাসায়নিক পরিবর্তনের ফলে তাপশক্তির শোষণ এবং বিক্রিয়া অঞ্চলের তাপমাত্রাহ্রাস পায় তাকে তাপহারী বিক্রিয়া বলে।

প্রশ্ন-৫. অত্যনুকূল তাপমাত্রা কী?

উত্তর: যে সর্বনিম্ন তাপমাত্রায় তাপোৎপাদী শিল্প প্রক্রিয়ায় যথোপযুক্ত কম সময়ে আশানুরূপ বা লাভজনক উৎপাদন করা সম্ভব সেই তাপমাত্রাকে অত্যনুকূল তাপমাত্রা বলে।

প্রশ্ন-৬. বন্ধন শক্তি কী?

উত্তর: কোন যৌগে উপস্থিত সকল নির্দিষ্ট বন্ধনের বন্ধন বিয়োজন শক্তির গড় মানকে ঐ নির্দিষ্ট বন্ধনটির বন্ধনশক্তি বলে।

প্রশ্ন-৭. ল্যাভয়সিয়ার সূত্রটি কী?

উত্তর: কোন বিক্রিয়া সম্মুখ দিকে ঘটলে যে এনথালপি পাওয়া যায় বিক্রিয়াটি বিপরীত দিকে ঘটলেও একই পরিমাণ বিপরীত চিহ্ন বিশিষ্ট এনথালপি পাওয়া যাবে।

প্রশ্ন-৮. হেসের সূত্রটি কী?

উত্তর: যদি আদি ও শেষ অবস্থা স্থির থাকে তবে কোন রাসায়নিক বিক্রিয়া দুই বা ততধীক উপায়ে যেকোনো ধাপে সংঘটিত হতে পারে, তবে যে পথই অবলম্বন করা হোকনা কেন, মোট বিক্রিয়া এনথালপি বা বিক্রিয়া তাপ সমান বা একই থাকবে।

প্রশ্ন-৯. পর্যাপ্ত তাপ কী?

উত্তর: পর্যাপ্ত পরিমাণ দ্রাবকে এক মোল দ্রব দ্রবীভূত করলে যে তাপ শোষিত বা উদগীরিত হয়, তাকে ঐ দ্রব্যের দ্রবণ তাপ বলে।

প্রশ্ন-১০. ধনাত্মক প্রভাবক কী?

উত্তর: যে প্রভাবক কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ার স্বাভাবিক গতিতে বৃদ্ধি করে তাকে ধনাত্মক প্রভাবক বলে।

প্রাকটিক অংশ:-জ্ঞানমূলক প্রশ্নঃ

১. বিক্রিয়ার অর্ধায়ু কী?

২. মোলার সামধ্রুবক কাকে বলে?

৩. একমুখী বিক্রিয়া কাকে বলে?
৪. এসিড কী?
৫. ক্ষারক কী?
৬. অনুবন্ধী ক্ষারক কী?
৭. মনপ্রোটিক ক্ষারক কী?
৮. হেসের ধ্রুব তাপ মসৃষ্টিকরণ সূত্র বিবৃত কর।
৯. ল্যাটিস এনথালপি কী?
১০. সমআয়ন কী?
১১. অবস্থা পরিবর্তন তাপ কাকে বলে?
১২. লবণ দ্রবণের তাপ নিরপেক্ষতা কী?
১৩. রাসায়নিক পরিবর্তন কী?
১৪. শক্তি পর্বত কী?

অনুধাবনমূলক প্রশ্নোত্তর:

প্রশ্ন-১. তীব্র অম্ল বা ক্ষারের ক্ষেত্রে কোন সাম্যাবস্থার সৃষ্টি হয় না কেন?

উত্তর: অম্ল-ক্ষারক প্রশমন বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে কোন বিশেষ অবস্থায় যদি বিক্রিয়ার সম্মুখবর্তী ও পশ্চাৎবর্তী গতি সমান হয়, তখন অম্ল ক্ষারক সাম্যাবস্থা সৃষ্টি হয়। তীব্র অম্ল ও ক্ষারক যে কোন ঘনমাত্রায় দ্রবণে অ-আয়নিত অম্ল বা ক্ষারকের পরিমাণ প্রায় শূন্য হয়। অর্থাৎ পশ্চাৎবর্তী বিক্রিয়ার গতি প্রায় শূন্য হয়। ফলে এক্ষেত্রে সাম্যাবস্থার সৃষ্টি হয় না।

প্রশ্ন-২. বিক্রিয়া সংঘটনের জন্য প্রয়োজন উপযুক্ত পরিবেশ- ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: বিক্রিয়া সংঘটনে উপযুক্ত পরিবেশ আবশ্যিক। উপযুক্ত পরিবেশ না পেলে বিক্রিয়া সংঘটিত হয় না। বিক্রিয়া সংঘটনে পরিবেশ তৈরিতে তাপ, চাপ, বিদ্যুৎ প্রবাহ প্রভৃতি ব্যবহার করা হয়। যেমন : অক্সিজেন ও হাইড্রোজেনকে কাছাকাছি রেখে অনেক বছর অতিবাহিত করলেও পানি উৎপন্ন হবে না। তবে বিদ্যুৎ প্রবাহ চালনা করলে সাথে সাথে বিক্রিয়া সংঘটিত হয়। এ থেকে বোঝা যায় যে, বিক্রিয়া সংঘটনে উপযুক্ত পরিবেশ সৃষ্টি করা একান্তই আবশ্যিক।

প্রশ্ন-৩. $PCI_5 \rightleftharpoons PCI_3 + Cl_2$; বিক্রিয়াটিতে চাপের প্রভাব ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: $PCI_5 \rightleftharpoons PCI_3 + Cl_2$; বিক্রিয়াটিতে সম্মুখ দিকে অসংখ্য অণু বা মোল সংখ্যা বৃদ্ধি পায় এবং পশ্চাত দিকে মোল সংখ্যা হ্রাস পায়। কাজেই এই বিক্রিয়ার ওপর চাপ বৃদ্ধি করলে কিছু PCI_3 কিছু Cl_2 এর সাথে বিক্রিয়া করে PCI_5 এর পরিমাণ বৃদ্ধি করে এবং অণুর সংখ্যা কমাতে। ফলে চাপ বৃদ্ধি করলে PCI_5 এর বিয়োজন মাত্রা হ্রাস পাবে। বিপরীত ক্রমে, চাপ হ্রাস করলে PCI_5 এর বিয়োজন মাত্রা বৃদ্ধি পাবে।

প্রশ্ন-৪. সাম্যাবস্থার উপর ঘনমাত্রার প্রভাব ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: ঘনমাত্রা হ্রাস অথবা বৃদ্ধি সাম্যাবস্থাকে প্রভাবিত করে। সাম্যমিশ্রণে কোন বিক্রিয়ক যোগ করলে বা বিক্রিয়া স্থল হতে কোন উৎপাদ সরিয়ে নিলে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পায় ফলে সাম্যাবস্থাটি তখন ডানদিকে সরে যাবে। অপরদিকে সাম্য মিশ্রণে উৎপাদ যোগ করলে বা বিক্রিয়াস্থল হতে কোন বিক্রিয়ক সরিয়ে নিলে উৎপাদের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পাবে ফলে সাম্যাবস্থা বাম দিকে সরে আসবে এবং ঘনমাত্রার পরিবর্তনকে প্রশমিত করে।

প্রশ্ন-৫. শক্তিশালী এসিডের অনুবন্ধী ক্ষার এবং দুর্বল এসিডের অনুবন্ধী ক্ষার শক্তিশালী হয় কেন?

উত্তর: হাইড্রসিড যেমন : HF, HCl, HBr, HI প্রভৃতি এসিডের তীব্রতা এসিড সমূহের ঋণাত্মক আয়নের আকারের উপর নির্ভরশীল। আয়নের আকার যত বাড়বে তাদের অম্লত্ব তত বাড়াবে এবং ক্ষারকত্ব তত হ্রাস পাবে। সে হিসেবে ক্ষারকত্বের নিম্নক্রম হ্রাস হচ্ছে--

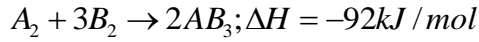
$F^- > Cl^- > Br^- > I^-$ এবং অম্লত্বের নিম্নক্রম হ্রাস হচ্ছে $HI > HBr > HCl > HF$ । অতএব দেখা যাচ্ছে F^- হচ্ছে উপরের ক্রমে শক্তিশালী ক্ষারক তাই তার অনুবন্ধী এসিড HF একটি দুর্বল এসিড এবং I হচ্ছে দুর্বল ক্ষারক তাই তার অনুবন্ধী এসিড HI হচ্ছে শক্তিশালী এসিড।

প্র্যাকটিস অংশ:-অনুধাবনমূলক প্রশ্নঃ

1. $H_2 + I_2 = 2HI$ বিক্রিয়াটির উপর চাপের কোন প্রভাব নেই কেন?
2. বন্ধন শক্তির সাথে বিক্রিয়া এনথালপির সম্পর্ক কী?
3. Na_2CO_3 এর জলীয় দ্রবণ ক্ষারীয় কেন?
4. $CuSO_4$ এর জলীয় দ্রবণ অম্লীয় কেন?
5. N_2 ও H_2 থেকে NH_3 থেকে উৎপাদন অধিক চাপে ত্বরান্বিত হয় কেন?
6. সাম্যাবস্থার চলমান প্রকৃতি কেন?
7. H_2SO_4 তীব্র হলেও CH_3COOH মৃদু এসিড হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।
8. H_2SO_4 ও $HClO_4$ এর মধ্যে কোনটি তীব্র এসিড?
9. NH_4OH ও $HClO_4$ এর মধ্যে কোনটি শক্তিশালী ক্ষার? ব্যাখ্যা কর।
10. বিক্রিয়ার হার বিক্রিয়কের ঘন মাত্রার উপর নির্ভর করে কেন?

১নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরঃ

একজন ছাত্র লা-শাতেলিয়া নীতি বুঝার জন্য বিভিন্ন তাপমাত্রা ও চাপের নিম্নের বিক্রিয়াটি সম্পন্ন করল এবং সর্বোচ্চ পরিমাণ শিল্পোৎপাদনের জন্যে কয়েকটি শর্ত নির্ধারণ করলো।



- ক. মোলারিটি কী?
- খ. সাম্যধ্রুবক এর মান শূন্য বা অসীম হতে পারে কী?
- গ. উদ্দীপকের পরিষ্কার সাম্যাবস্থার উপর চাপের প্রভাব ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. উদ্দীপকের পরিষ্কারটিতে তাপমাত্রা কমিয়ে বা বাড়িয়ে করলে কী সমস্যা হবে।

উত্তরঃ (ক)

নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের গ্রাম-আণবিক ভর বা মোল সংখ্যাকে ঐ দ্রবণের মোলারিটি বা মোলার ঘনমাত্রা বলে।

উত্তরঃ (খ)

সাম্যধ্রুবকের মান শূন্য বা অসীম হতে পারে না।
সাম্যাবস্থায় বিক্রিয়ক এবং উৎপাদ উভয়ই থাকে। কোন বিক্রিয়া সাম্যাবস্থায় বিক্রিয়ক এবং উৎপাদ উভয়ই থাকে। কোন বিক্রিয়া সম্পন্ন হলে বা বিক্রিয়া সংগঠিত না হলেই কেবল সাম্যধ্রুবকের মান যথাক্রমে অসীম বা শূন্য হয়। তাই সাম্যধ্রুবকের মান ক্ষুদ্রাতিক্ষুদ্র বা অসীম হতে পারে কিন্তু শূন্য বা অসীম হতে পারে না।

উত্তরঃ (গ)

উদ্দীপকের বিক্রিয়া অনুযায়ী চাপ মোল বিক্রিয়ক পদার্থ থেকে দুই মোল উৎপাদ পদার্থ তৈরি হয়। অর্থাৎ বিক্রিয়ক অপেক্ষা উৎপাদের মোল সংখ্যা কম। তাই বিক্রিয়ার ফলে গ্যাসের মোল সংখ্যা কমতে থাকে অর্থাৎ মোলার আয়তন কমে যায়; ফলে একই আয়তনে গ্যাসের চাপ কমে। তাই সাম্যাবস্থা অর্জিত হওয়ার পর চাপ চাড়াতে বিক্রিয়া সামনের দিকে অগ্রসর হয়ে উৎপাদ AB_3 এর পরিমাণ বাড়ায়। কেননা তার ফলে সিস্টেম গ্যাসীয় মোল সংখ্যা কমবে এবং সে সময় চাপ কমবে, যা চাপ

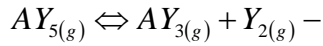
বাড়ানোকে প্রশমিত করে। আবার চাপ কমাতে বিক্রিয়াটি পিছনদিকে সরে যাবে অর্থাৎ কিছু AB_3 বিয়োজিত হয়ে A_2 ও B_2 উৎপন্ন করবে।

উত্তরঃ (ঘ)

ঘ. উদ্দীপকের পরীক্ষার বিক্রিয়া একটি তাপোৎপাদী বিক্রিয়া অর্থাৎ এক্ষেত্রে তাপ নির্গত হয়। তাই পরীক্ষাটি তাপমাত্রা বাড়িয়ে করলে বিক্রিয়াটি পশ্চাদিকে ঘটবে। অর্থাৎ কিছু উৎপাদ (AB_3) বিয়োজিত হয়ে A_2 ও B_2 উৎপন্ন করবে। অর্থাৎ তাপমাত্রা বাড়ালে AB_3 উৎপাদনের হার হ্রাস পাবে।

অপরদিকে, পরীক্ষাটি তাপমাত্রা কমিয়ে করলে সাম্যের অবস্থান ডান দিকে অধিক অগ্রসর হয়ে উৎপাদ (AB_3) এর পরিমাণ বৃদ্ধি করবে। আবার তাপমাত্রা বেশি কমাতে AB_3 এর উৎপাদনের হার কমে যাবে।

২নং সুজনশীল প্রশ্নোত্তরঃ



ক. সমসত্ত্ব সাম্যাবস্থা কী?

খ. $Al_2(SO_4)_3$ এর জলীয় দ্রবণ অম্লধর্মী ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকের উল্লেখিত বিক্রিয়ায় লা-শ্যাটেলিয়ার নীতি অনুসারী উপাদানসমূহের ঘনমাত্রা পরিবর্তন ঘটানো হলে কী পরিবর্তন ঘটবে?

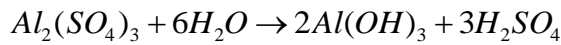
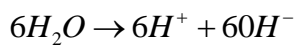
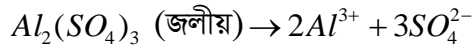
ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়ার K_p এর রাশিমালা প্রতিপাদন কর।

উত্তরঃ (ক)

যে সাম্যাবস্থায় কোন উভমুখী বিক্রিয়ার সবগুলো বিক্রিয়ক এবং উৎপাদ একই ভৌত অবস্থায় থাকে তাকে সমসত্ত্ব সাম্যাবস্থা বলে।

উত্তরঃ (খ)

$Al_2(SO_4)_3$ এর জলীয় দ্রবণ অম্লধর্মী। জলীয় দ্রবণে $Al_2(SO_4)_3$ বিয়োজিত হয়ে Al^{3+} এবং SO_4^{2-} উৎপন্ন করে। এ দিকে পানি বিয়োজিত হয়ে H^+ , OH^- আয়নে পরিণত হয়।

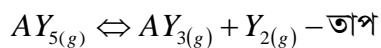


উৎপন্ন H_2SO_4 তীব্র অ্যাসিড। সুতরাং $Al_2(SO_4)_3$ এর জলীয় দ্রবণ অম্লধর্মী।

উত্তরঃ (গ)

যদি কোন বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় উপস্থিত বস্তুসমূহের একটির ঘনমাত্রা পরিবর্তন করা হয় তবে লা-শাতেলিয়ে নীতি অনুযায়ী সাম্যাবস্থা এমনভাবে বদলাবে যে সে ঘনমাত্রা পরিবর্তনের প্রভাব প্রশমিত হয়।

উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি হচ্ছে-



বিক্রিয়ায় সাম্যাবস্থা অর্জিত হওয়ার পর বিক্রিয়ক AY_5 এর ঘনমাত্রা বাড়ালে বিক্রিয়া সামনের দিকে অগ্রসর হয়ে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা কিছুটা হ্রাস করবে। অপর দিকে উৎপাদ AY_3 ও Y_2 এর ঘনমাত্রা বাড়ালে বিক্রিয়া পিছনের দিকে অগ্রসর হবে।

অর্থাৎ কিছু উৎপাদ বিক্রিয়া করে AY_5 উৎপন্ন করবে। ফলে AY_3 ও Y_2 এর ঘনমাত্রা কমবে।

উত্তরঃ (ক)



ধরা যাক, 1 mol AY_5 কে তাপ দেওয়ার ফলে সাম্যাবস্থা α অংশ বিয়োজিত হয়ে α mol AY_3 ও α mol Y_2 উৎপন্ন হয়েছে। সুতরাং AY_5 এর অবিয়োজিত মোল সংখ্যা = $(1 - \alpha)$ বিক্রিয়া V লিটার পাত্রে নিষ্পন্ন করা হয়।



প্রাথমিক অবস্থা : 1mol 0 mol 0 mol

সাম্যাবস্থা : (1 - α)mol α mol α mol

বিক্রিয়ায় উপস্থিত মোট মোলসংখ্যা = 1 - α + α + α
= 1 + α

মোট চাপ P হলে AY_5 এর আংশিক চাপ,

$$P_{AY_5} = AY_5 \text{ এর মোল ভগ্নাংশ} \times \text{মোট চাপ} = \frac{1 - \alpha}{1 + \alpha} \times P$$

অনুরূপভাবে,

$$P_{AY_3} = \frac{\alpha}{1 + \alpha} \cdot P$$

$$P_{Y_2} = \frac{\alpha}{1 + \alpha} \cdot P$$

$$\therefore K_p = \frac{P_{AY_3} \times P_{Y_2}}{P_{AY_5}} = \frac{\frac{\alpha}{1 + \alpha} \cdot P \times \frac{\alpha}{1 + \alpha} \cdot P}{\frac{1 - \alpha}{1 + \alpha} \cdot P}$$

$$= \frac{\alpha^2}{(1 + \alpha)^2} \times \frac{1 + \alpha}{1 - \alpha} \cdot P$$

$$= \frac{\alpha^2 \times P}{1 - \alpha^2}$$

$$\therefore K_p = \frac{\alpha^2 \times P}{1 - \alpha^2}$$

৩নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরঃ

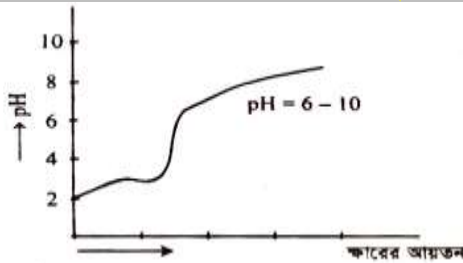


Fig – 0.1 M NaOH ক্ষার দ্বারা HCl এর প্রশমন।

ক. সাম্যধ্রুবক K_p

খ. দেখাও যে, $pH + pOH = 14$

গ. প্রদত্ত এসিড ক্ষারক টাইট্রেশন ফেনলফথ্যালিন উপযুক্ত নির্দেশক, মিথাইল অরেঞ্জ নয় কেন?

ঘ. HCl এসিডের পরিবর্তে CH_3COOH ব্যবহার করলে এ দুপ এক লিটার বাফার দ্রবণ কিভাবে তৈরি করা যায় যার $p^H = 5.0$ যেখানে $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$

উত্তরঃ (ক)

কোন গ্যাসীয় বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় অংশগ্রহণকারী পদার্থসমূহের সক্রিয় ভরকে তাদের আংশিক চাপের মাধ্যমে প্রকাশ করলে ওয় সাম্যধ্রুবক পাওয়া যায়, তাকে K_p বলে।

উত্তরঃ (খ)

আমরা জানি, $25^\circ C$ তাপমাত্রায় পানির আয়নিক গুণফল, $K_w = 1 \times 10^{-14}$

$$\therefore [H^+][OH] = 10^{-14}$$

$$\text{বা, } \log[H^+] + \log[OH] = \log(10^{-14}) \quad [\text{উভয়পক্ষে} - \log \text{ নিয়ে}]$$

$$\text{বা, } -\log[H^+] - \log[OH] = \log(10^{-14})$$

$$\text{বা, } \text{pH} + \text{pOH} = 14 \quad (\text{দেখানো হলো})$$

উত্তরঃ (গ)

প্রদত্ত এসিড ক্ষারক টাইট্রেশন ফেনলফথ্যালিন নির্দেশক হওয়ার কারণ নিম্নরূপ: প্রদত্ত এসিড ক্ষারকের টাইট্রেশনের প্রশমন রেখাচিত্রে অনুসারে তুল্যবিন্দু অতিক্রমের সময় pH 6 থেকে 10 এ পরিবর্তিত হয়। মিথাইল অরেঞ্জের pH বিস্তার 3.1 থেকে 4.4 হওয়ার কারণে এক্ষেত্রে ফেনলফথ্যালিন উপযুক্ত নির্দেশক।

উত্তরঃ (ঘ)

এখানে প্রদত্ত এসিড হিসেবে CH_3COOH এবং ক্ষার হিসেবে $NaOH$ ব্যবহার করা হয়।

এক্ষেত্রে, হেন্ডারসন হ্যাসেলব্যাথ সমীকরণ অনুসারে পাই,

$$\text{pH} = pK_a + \log \frac{[\text{লবণ}]}{[\text{এসিড}]}$$

$$\text{বা, } 5 = 4.74 + \log \frac{[\text{লবণ}]}{[\text{এসিড}]}$$

$$\text{বা, } \frac{[\text{লবণ}]}{[\text{এসিড}]} = 0.26$$

$$\text{বা, } \frac{[\text{লবণ}]}{[\text{এসিড}]} = \text{anti log } 0.26 = 1.89$$

এখানে,

$$\text{pH} = 5$$

$$K_a = 1.8 \times 10^{-5}$$

$$\therefore pK_a = -\log K_a = -\log(1.8 \times 10^{-5})$$

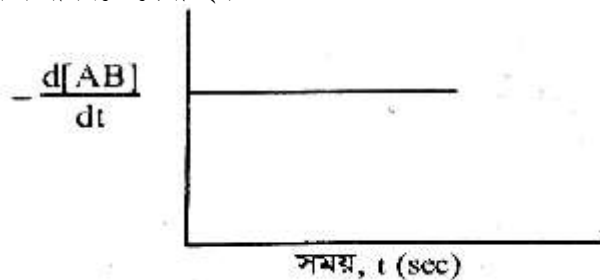
$$= 4.74$$

এক্ষেত্রে, লবণ হবে সোডিয়াম অ্যাসিটেট।

অর্থাৎ এক লিটার বাফার দ্রবণে এমন পরিমাণ সোডিয়াম অ্যাসিটেট ও এসিটিক এসিড নিতে হবে যাতে তাদের মোলের অনুপাত 1.89 হয়।

৪মং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরঃ

মঙ্গিন 0.5M AB দ্রবণ নিয়ে 10 মিনিট পর লক্ষ করল যে AB দ্রবণের ঘনমাত্রা 0.2M হয়ে গেছে এবং প্রদত্ত পরীক্ষা থেকে সে একটি গ্রাফ আঁকল যা নিচে দেয়া হল:



ক. বিক্রিয়ার হার কী?

খ. বিক্রিয়ার হারের সাথে বিক্রিয়কের প্রকৃতির প্রভাব - ব্যখ্যা কর।

গ. মঙ্গিনের কৃত পরীক্ষার বিক্রিয়ার হার নির্ণয় করো।

ঘ. উল্লেখিত গ্রাফের আলোকে মঙ্গিনের পরীক্ষাকৃত বিক্রিয়াটির প্রকৃতি বিশ্লেষণ করো।

উত্তরঃ (ক)

প্রতি একক সময়ে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা হ্রাস অথবা বিক্রিয়ায় সৃষ্ট উৎপাদের ঘনমাত্রা বৃদ্ধির হারকে বিক্রিয়ার হার হলো হয়।

উদাহরণ (খ)

বিক্রিয়কের অণু আয়নিক অবস্থায় থাকলে বিক্রিয়ার গতি প্রবল হয়। যেমন : দ্বি-বিয়োজন ও প্রশমন বিক্রিয়া খুব দ্রুত সংঘটিত হয়। জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া ও আয়নিক বিক্রিয়া হতে মন্থর হয়ে থাকে। কারণ এইসব ক্ষেত্রে পরমাণুর সর্ববহিঃস্থ কক্ষের ইলেকট্রন আদান-প্রদান হতে বেশ সময়ের প্রয়োজন হয় এবং বাহির হতে শক্তি প্রয়োগ করতে হবে।

উদাহরণ (গ)

এখানে, বিক্রিয়ার হার সময়ের সাথে পরিবর্তিত হয় না। তাই এটি একটি শূন্য ক্রমের বিক্রিয়া। উৎপাদের ঘনমাত্রা, $x = 0.20 \text{ M}$ ।

ঘনমাত্রা 0.20 M হতে সময় লেগেছে, $t = 10$ মিনিট।

সুতরাং, বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক, $k = \frac{x}{t}$

$$k = \frac{0.20 \text{ mol L}^{-1}}{10 \times 60 \text{ sec}} \\ = 3.33 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ sec}^{-1}$$

যেহেতু বিক্রিয়াটি শূন্য ক্রমের সেহেতু বিক্রিয়ার হার ঘনমাত্রার উপর নির্ভর করে না।

$$-\frac{d[AB]}{dt} = k[AB]^0$$

$$-\frac{d[AB]}{dt} = k$$

$$-\frac{d[AB]}{dt} = 3.33 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ sec}^{-1}$$

সুতরাং, বিক্রিয়ার হার $= 3.33 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ sec}^{-1}$

উদাহরণ (ঘ)

মঙ্গিরন কৃত পরীক্ষার লেখটি থেকে দেখা যায় যে, $-\frac{d[AB]}{dt}$ বা বিক্রিয়ার হার সময়ের সাথে কোনো পরিবর্তন হয় না।

সুতরাং এটি একটি শূন্য ক্রম বিক্রিয়া।

প্রদত্ত বিক্রিয়া : $AB \rightarrow \text{উৎপাদ}$

$$\text{বিক্রিয়ার হার} = -\frac{d[AB]}{dt}$$

বিক্রিয়ার হারের সমীকরণ,

$$-\frac{d[AB]}{dt} = k [AB]$$

$$\text{বা, } -\frac{d[AB]}{dt} = k_0 [AB]^0 \quad [\text{যেহেতু শূন্য ক্রম}]$$

$$\text{বা, } -\frac{d[AB]}{dt} = k_0$$

$$\text{বা, } -d[AB] = k_0 dt$$

$$\text{বা, } \int -d[AB] = \int k_0 dt$$

$$\text{বা, } -[AB] = k_0 t \quad [k_0 = \text{হার ধ্রুবক}]$$

$$\text{বা, } k_0 = -\frac{[AB]}{t}$$

উপরিউক্ত সমীকরণ অনুযায়ী, $\frac{d[AB]}{dt}$ বনাম সময় t বিন্দু স্থাপন করলে প্রাপ্ত সরলরেখা x অক্ষের সমান্তরাল হবে, যা

উদ্দীপকের লেখচিত্রের ন্যায়।

সুতরাং, মঙ্গিরন কৃত পরীক্ষার বিক্রিয়ার হার সময়ের সাথে অপরিবর্তিত থাকে; যা একটি শূন্যক্রমের বিক্রিয়া।

প্র্যাকটিস অংশ:- সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্নঃ

১। নিচের পাত্র ২টি পর্যবেক্ষন করঃ



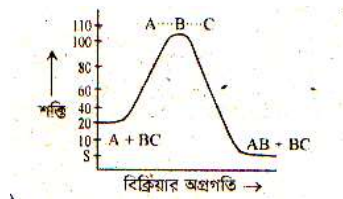
ক. লা শাতেলিয়ারের নীতি কী?

খ. বিক্রিয়াটিতে চাপের প্রভাব ব্যাখ্যা কর।

গ. ১নং পাত্রের দ্রবনের মান গণনা কর।

ঘ. মানের একটি বাফার দ্রবণ তৈরি করতে ১নং পাত্রের দ্রবনের সাথে ২নং পাত্রের কত দ্রবণকে যোগ করার প্রয়োজন পড়বে?

২। চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাওঃ



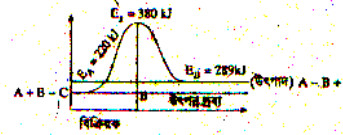
ক. পোলারায়ার কী?

খ. $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ আয়নে কোন কোনধরনের বন্ধন বিদ্যমান?

গ. উদ্দীপকের লেখচিত্র হতে সংশ্লিষ্ট সক্রিয়নশক্তি ও বিক্রিয়া তাপ নির্ণয় কর।

ঘ. উদ্দীপকের সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়ার ধনাত্মক প্রভাবক যোগ করলে বিক্রিয়ার হার সক্রিয়ন শক্তি এবং লেখচিত্রের উপর কোনো প্রভাব পড়বে কিনা ব্যাখ্যা কর

৩।



যা একটি বিক্রিয়ার সক্রিয়ন শক্তির লেখ।

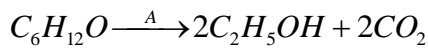
ক. ধনাত্মক প্রভাবক কী?

খ. রাসায়নিক বিক্রিয়া প্রভাবকের ভূমিকা ব্যাখ্যা কর।

গ. লেখচিত্র হতে বিক্রিয়াটির সক্রিয়ন শক্তি এবং এর মান হিসাব কর এবং দেখাও যে এটি তাপোৎপাদী না তাপহারী?

ঘ. উদ্দীপকে বিক্রিয়াটির হার একটি মাত্র বিক্রিয়ার গতি সক্রিয়ন শক্তি দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় উক্তিটি বিশ্লেষণ কর।

৪। নিচের বিক্রিয়াটি লক্ষ করঃ



ক. শূণ্য ক্রম বিক্রিয়া কী?

খ. প্রথম ক্রম বিক্রিয়া ও দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ার মধ্যে দুটি পার্থক্য নির্দেশ কর।

গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় এনজাইমের ভূমিকা কী এনজাইমের এ ধরনের ভূমিকার কারণ বিশ্লেষণ কর।

ঘ. অনুঘটক হিসেবে A জাতীয় পদার্থের ক্রিয়া কৌশল বর্ণনা কর।

৫। তানভীর ও আমজাদ দুজনেই বাজার থেকে কিছু টয়লেট্রিজ কিনল। আমজাদের টয়লেট্রিজ সামগ্রীগুলোর pH মান ৪.৪ এবং তানভীরের টয়লেট্রিজ গুলোর pH মান ৫.৫ এ রক্ষিত ছিল।

ক. অম্লীয় বাফার কী?

খ. এসিডের তীব্রতা কেন্দ্রীয় পরমাণুর চার্জের উপর কীভাবে নির্ভর করে।

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত সামগ্রী উৎপাদনে pH নিয়ন্ত্রণ করতে হয় কেন ব্যাখ্যা কর।

ঘ. তানভীর ও আমজাদের মধ্যে কার সিদ্ধান্ত ভুল ছিল। বিশ্লেষণ কর।