১ম পত্র

অধ্যায়-০৪

রাসায়নিক পরিবর্তন
CHEMICAL CHANGE

TOPIC 01 রাসায়নিক বিক্রিয়া ও গ্রিন কেমিস্ট্রি

MAT

01. নিচের কোনটি ঋণাত্মক প্রভাবক (Negative Catalyst)? [MAT: 2020-21]

A. SO_2 B. Na
C. Glycerine D. SO_3

S C info ঋণাত্মক প্রভাবকের উদাহরণ: PAGES

P	A	G	E	S
↓	↓	↓	↓	↓
ফসফোরিক এসিড	অ্যানিসোল	গ্লিসারিন	ইথানল	সালফিউরিক এসিড, সোডিয়াম বেনজয়েট

02. $CH_4 + H_2O \xrightarrow{\text{প্রভাবক}} CO + 3H_2$ [MAT: 17-18]

A. K_2O B. Ni
C. Mo D. Al_2O_3 Ans B

03. $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{প্রভাবক}} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$ [MAT: 16-17]

A. নিকেল B. কপার
C. খনিজ এসিড D. লোহা

S C info সুক্রোজ বা ইক্ষুচিনির আর্দ্র বিশ্লেষণে খনিজ এসিড প্রভাবক হিসেবে কাজ করে। এক্ষেত্রে প্রভাবক বিক্রিয়ক এবং উৎপাদক সবই তরল দশায় বর্তমান থাকে। এটি একটি সমসত্ত্ব প্রভাবনের উদাহরণ।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- $2(C_6H_{10}O_5)n + nH_2O \xrightarrow{\text{ডায়াস্টেজ}} nC_{12}H_{22}O_{11}$

$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{মল্টেজ}} 2C_6H_{12}O_6$

$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{জাইমেজ}} 2CH_3CH_2OH + 2CO_2$

04. অনুঘটকের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি? [MAT: 13-14]

A. বিক্রিয়া শেষে মোট ভরের অথবা গঠনের কোনরূপ পরিবর্তন হয় না।
B. প্রভাবক বিক্রিয়া আরম্ভ বা বন্ধ করতে পারে
C. বিক্রিয়ার গতিকে প্রভাবিত করার জন্য সামান্য পরিমাণ প্রভাবকই যথেষ্ট।
D. কোন নির্দিষ্ট বিক্রিয়ার জন্য প্রভাবকও নির্দিষ্ট

S B info প্রভাবক বা অনুঘটকের অন্যান্য বৈশিষ্ট্য বা মানদণ্ড: অনুঘটকের নির্দিষ্ট কতগুলো বৈশিষ্ট্য আছে। এদেরকে অনুঘটকের মানদণ্ডও বলা হয়। এর **বৈশিষ্ট্য গুলো নিম্নরূপ:**

(i) অনুঘটক কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ার সূত্রপাত করতে পারে না; শুধু বিক্রিয়ার গতিবেগকে প্রভাবান্বিত করতে পারে।
(ii) অনুঘটক কোন ক্রিয়ার সাম্যাবস্থার পরিবর্তন করতে পারে না। শুধু সাম্যাবস্থায় পৌঁছানোর প্রয়োজনীয় সময়কে হ্রাস করে।
(iii) উদ্দীপক-এর সান্নিধ্যে অনুঘটকগুলোর অনুঘটন-ক্রিয়া বৃদ্ধি পায়।
(iv) অনুঘটকগুলোর অনুঘটন ক্রিয়া তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল। একই অনুঘটক সকল তাপমাত্রায় সমান কার্যকরী নয়।
(v) অনুঘটকগুলোর কার্যকারিতা কিছু কিছু পদার্থের উপস্থিতিতে পায় তাদেরকে অনুঘটক বিষ বলা হয়।

05. নিম্নের কোনটি এনজাইমের সঠিক কাজের সাথে সংশ্লিষ্ট নয়? [MAT: 11-12]

A. তাপ B. চাপ
C. pH D. সময়

S B & D info এনজাইম: সাধারণত প্রোটিনধর্মী যে জৈব অনুঘটক সজীব কোষে উৎপন্ন হয়ে ঐ কোষের নিয়ন্ত্রণে না থেকে কোসের নানান রাসায়নিক বিক্রিয়াকে প্রভাবিত করে এবং বিক্রিয়া শেষে নিজেরা অপরিবর্তিত থাকে, তাকে এনজাইম বলে।

এনজাইম এর কাজ:

- ♦ এনজাইম পরিপাকে (শর্করা, প্রোটিন ও ফ্যাট) ভূমিকা পালন করে।
- ♦ বিপাকেও (উপচিতি ও অপচিতি) এনজাইম গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।
- ♦ হরমোনের কাজে সহায়তা করে।
- ♦ কার্বন-ডাই-অক্সাইড পরিবহনে ভূমিকা পালন করে।
- ♦ কোষীয় পরিপাকে সহায়তা করে।
- ♦ জীবাণু ধ্বংসে ভূমিকা রাখে।
- ♦ স্নায়ু উদ্দীপনা পরিবহন করে।

06. নিম্নের কোনটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার জন্য সঠিক? [MAT: 10-11]

A. আপেক্ষিক বিক্রিয়ার হারের একক: ঘনমাত্রা$^{-1}$ সময়$^{-1}$ যেমন, $L\ mol^{-1}s^{-1}$
B. আপেক্ষিক বিক্রিয়ার হার $k = \frac{1}{t} \cdot \frac{x}{a(a-x)}$
C. $t_{1/2}$ ঘনমাত্রার প্রাথমিক মানের উপর নির্ভর করে না
D. সময়ের সাথে ঘনমাত্রা সরলরৈখিকভাবে বৃদ্ধি পায় Ans C

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- বিক্রিয়ার হার নির্ণয়ের পরীক্ষাভিত্তিক ফলাফল অনুসারে ঐ বিক্রিয়ার হারসমীকরণে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রাসমূহের ওপর যেসব ঘাত থাকে, তাদের সমষ্টিকে ঐ বিক্রিয়ার ক্রম বলে।

07. নিম্নের কোনটি ঋণাত্মক অনুঘটক? [MAT: 10-11]

A. Cu B. অ্যালকোহল
C. MnO_2 D. Fe

S B info যে সকল অনুঘটকের উপস্থিতিতে কোন বিক্রিয়ার গতিবেগ হ্রাস পায় তাদের ঋণাত্মক অনুঘটক বলে। যেমন- ক্লোরোফরম কে বায়ুর অক্সিজেন দ্বারা জারিত করে বিষাক্ত ফসজিন গ্যাস উৎপাদনের সময় অ্যালকোহল ঋণাত্মক অনুঘটক হিসেবে ক্রিয়া করে। আরও জেনে নাও:

ধনাত্মক অনুঘটক: MnO_2, Cu, Fe, Al_2O_3, I_2, No, Pt, V_2O_5, Ni, HCl, $Al_2(SiO_3)_3$, কাঠ কয়লা ইত্যাদি।

ঋণাত্মক অনুঘটক: H_3PO_4, অ্যালকোহল, গ্লিসারিন, হাইড্রোকুইনন, টেট্রাইথাইল লেড, থায়োইউরিয়া, সোডিয়াম বেনজোয়েট।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- অটোপ্রভাবক: As, CH_3COOH
- আবিষ্ট প্রভাবক: Na_2SO_3

DAT

01. নিচের কোনটি প্রভাবক বিষ? [DAT: 17-18]

A. CaO B. Al_2O_3
C. As_2O_3 D. Ni Ans C

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- প্রভাবক বিষ: Sb_2O_3,H_2S,$BaSO_4$,As_2O_3

02. $H_4NCONH_2 + H_2O \xrightarrow{\text{প্রভাবক}} 2NH_3 + CO_2$ বিক্রিয়ায় কোন জৈব প্রভাবকটি ব্যবহৃত হয়েছে? [DAT: 16-17]

A. অক্সিজিনেজ B. অ্যানহাইড্রেস C. জাইমেস D. ইউরিয়েস

S D info সয়াবিনে উপস্থিত ইউরিয়েস এনজাইম ইউরিয়াকে বিযোজিত করে NH_3 ও CO_2 এ পরিণত করে।

$H_4NCONH_2 + H_2O \xrightarrow{\text{ইউরিয়েস}} 2NH_3 + CO_2$

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- $2(C_6H_{10}O_5)n + nH_2O \xrightarrow{\text{ডায়াস্টেজ}} nC_{12}H_{22}O_{11}$
- $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{জাইমেজ}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$

03. একটি আবদ্ধ পাত্রে হাইড্রোজেন ও গাঢ় বেগুনি বর্ণের আয়োডিন নিম্নের কত তাপমাত্রায় (^oC) রেখে দিলে হাইড্রোজেন আয়োডাইড উৎপন্ন হয়? [DAT: 10-11]

A. 450 B. 550 C. 350 D. 250

S A info আবদ্ধ পাত্রে হাইড্রোজেন ও গাঢ় বেগুণি বর্ণের আয়োডিন 450^oC তাপমাত্রায় রেখে দিরে হাইড্রোজেন আয়োডাইড উৎপন্ন হয়।

$H_2(g) + I_2(g) \overset{450^o}{\rightleftharpoons} 2HI(g)$

04. বিক্রিয়ার হারের উপর প্রভাব বিস্তারকারী নিম্নের কোন নিয়ামকটি সঠিক? [DAT: 09-10]

A. উচ্চ তাপমাত্রা B. নিম্ন চাপ C. প্রভাবক D. আলোর অনুপস্থিতি

S A & C info বিক্রিয়ার হারের উপর প্রভাব বিস্তারকারী নিয়ামকসমূহ হলো- বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা, তাপমাত্রা, আলো, অনুঘটক, চাপ (শুধুমাত্র গ্যাসীয় পদার্থের ক্ষেত্রে) ও বিক্রিয়কের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল।

AFMC

01. মার্জারিন তৈরিতে কোন প্রভাবক ব্যবহৃত হয়? [AFMC: 2020-21]

A. N_2 B. Ni C. O_2 D. Al_2

S B info মার্জারিন উৎপাদন প্রক্রিয়া হলো অসমসত্ত্ব প্রভাবন। এতে Ni বা, Pt ধাতুর গুঁড়া প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

02. নিচের কোনটি অদাহ্য গ্যাস? [AFMC: 2020-21]

A. F_2 B. H_2 C. N_2 D. CH_4

S C info নিষ্ক্রিয় গ্যাস সমূহ যেমন- আর্গন, হিলিয়াম, নাইট্রোজেন, নিয়ন প্রভৃতি অদাহ্য গ্যাস।

03. 25°C তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ পানির মোলার ঘনমাত্রা কত? [AFMC: 2020-21]

A. 55.5M B. 45.5M C. 30M D. 25M

S A info 25°C তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ পানির মোলার ঘনমাত্রা 55.5M।

04. ঋণাত্বক প্রভাবক কোনটি? [AFMC: 2020-21]

A. H_3PO_4 B. AS_2O_3 C. Fe D. Mo

S A info ঋণাত্বক প্রভাবক → H_3PO_4, গ্লিসারিন, অ্যানিসোল, প্রভৃতি।

TOPIC 02 একমুখী ও উভমুখী বিক্রিয়া

MAT

01. নিম্নের কোন বিক্রিয়াটি দ্বিমুখী কিন্তু একমুখী দেখানো হয়েছে? [DAT: 08-09]

A. $2KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2KCl(s) + 3O_2(g)$

B. $H_2(g) + I_2(g) \xrightarrow{450^oC} 2HI(g)$

C. $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$

D. $2HI(g) \xrightarrow{450^oC} H_2(g) + I_2(g)$

S B & D info যদি কোন রাসায়নিক বিক্রিয়া একসাথে সম্মুখদিক ও পশ্চাৎদিক থেকে সংগঠিত হয়, তবে সে বিক্রিয়াকে উভমুখী বিক্রিয়া বলা হয়। প্রশ্নে B ও D উভয়েই উভমুখী বিক্রিয়া হলেও একমুখী করে দেখানো হয়েছে।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- একমুখী বিক্রিয়া: $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2\uparrow + H_2O$
  $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$

AFMC

01. হেবার পদ্ধতিতে অ্যামোনিয়া তৈরী করতে কত তাপের প্রয়োজন হয়? [AFMC: 2021-22]

A. 450°C B. 650°C
C. 1000°C D. 200°C

S A Why $N_2 + 3H_2 \underset{200\ atm}{\overset{400-500^oC}{\rightleftharpoons}} 2NH_3$

02. হেবার পদ্ধতিতে অ্যামোনিয়া উৎপাদনে অত্যানুকূল চাপ কত? [AFMC: 2020-21]

A. 100 atm B. 400 atm
C. 200 atm D. 100 atm

S C info NH_3 উৎপাদনে অত্যানুকূল চাপ 200 atm।

03. বিশুদ্ধ পানির সাথে কোনটি মিশালে পানির pH বাড়বে? [AFMC: 2020-21]

A. HCl B. H_2SO_4
C. NaOH D. CH_3COOH

S C info পানি + শক্তিশালী ক্ষার → pH বৃদ্ধি। NaOH একটি শক্তিশালী ক্ষার। বিশুদ্ধ পানির সাথে এটি মিশালে পানির pH বাড়বে।

TOPIC 03 রাসায়নিক সাম্যাবস্থা

MAT

01. সাম্যধ্রুবকের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয় কোনটি? [MAT: 13-14]

A. শুধুমাত্রা উভমুখী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য
B. তাপমাত্রার পরিবর্তনে পরিবর্তন হয়
C. চাপের পরিবর্তনের পরিবর্তন হয়
D. বিক্রিয়ার গতি সম্পর্কে ধারণা দেয়

S D info রাসায়নিক সাম্যাবস্থার বৈশিষ্ট্য: (i) শুধুমাত্রা উভমুখী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য (ii) তাপ, চাপ, ঘনমাত্রা ইত্যাদি পরিবর্তন ছাড়া সাম্যাবস্থা ঠিক থাকে।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- সাম্যধ্রুবক বলতে K_p, K_c কে বুঝায়।

TOPIC 04 ভরক্রিয়া সূত্র ও সাম্যাংক বা সাম্যধ্রুবক সংক্রান্ত

DAT

01. প্রতিক্রিয়ার অ্যাক্টিভেশন শক্তি নির্ধারণে কোনটি কার্যত সহায়ক হবে? [MAT: 2020-21]

A. Concentrations of reactant B. Nature of reactant
C. Temperature D. Collision rate

S D info $k = p \times Z \times e^{-Ea/RT}$

এখানে Ea = Activation energy

বিক্রিয়কের যে অণুসমূহ এই activation energy বা সক্রিয়ন শক্তি লাভ করে, তারাই কেবল বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে অর্থাৎ সংঘর্ষে লিপ্ত হয়। তাই সংঘর্ষের হার (collision rate) সক্রিয় অণুর সংখ্যা নির্দিষ্ট করে এবং সক্রিয়ন শক্তি নির্ধারণে সহায়ক ভূমিকা রাখে।

02. সাম্যধ্রুবক সংক্রান্ত নিম্নের কোন ফর্মূলাটি সটিক নয়? [DAT: 08-09]

A. $K_c = \frac{[L]^l[M]^m[N]^n}{[A]^a[B]^b[C]^c}$ B. $K_p = \frac{P_L^l \times P_M^m \times P_N^n}{P_A^a \times P_B^b \times P_C^c}$

C. $K_p = K_c(RT)^{\Delta N}$ D. $\Delta n > 0$ সর্বক্ষণ

S D info যখন বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের মোল সংখ্যার পরিবর্তন ঘটে না তখন $\Delta n = 0$ হয়।

TOPIC 05 লা-শাতেলীয়ে নীতি সম্পর্কিত তথ্যাবলী

MAT

01. নিচের কোন বিক্রিয়ায় সাম্যবস্থার উপর চাপের প্রভাব নাই? [MAT: 2021-22]

A. $CaCO_3(s) \leftrightarrow CaO(g) + CO_2(g)$
B. $2SO_2(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2SO_3(g)$
C. $N_2O_4(g) \leftrightarrow 2NO_2(g)$
D. $H_2(g) + I_2(g) \leftrightarrow 2HI(g)$

S D info $H_2(g) + I_2(g) \leftrightarrows 2HI(g)$ বিক্রিয়াটির উভয় পক্ষে মোল সংখ্যা সমান। তাই সাম্যাবস্থার উপর চাপের প্রভাব নেই। $\Delta n = 0$ হলে চাপের প্রভাব শূন্য হয়।

- $CaCO_3(s) \leftrightarrow CaO(s) + CO_2(g)$: $\Delta n = 2 - 1 = 1$
- $2SO_2(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2SO_3(g)$: $\Delta n = 2 - 3 = -1$; চাপের প্রভাব আছে।
- $N_2O_4(g) \leftrightarrow 2NO_2(g)$: $\Delta n = 2 - 1 = 1$; চাপের প্রভাব আছে।

02. স্থির তাপমাত্রায়, বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থা কোন দিকে সরে যায়? [MAT: 14-15]

A. বামে B. অপরিবর্তিত C. ডানে D. স্থির অবস্থায় থাকে

S C info স্থির তাপমাত্রায়, বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে লা শাতেলীয়ের নীতি অনুসারে সাম্যাবস্থা ডান দিকে সরে যায়।

লা শাতেলিয়ার নীতি:-

- কোনো উভমুখী বিক্রিয়া সাম্যাবস্থায় থাকাকালে যদি ঐ অবস্থায় একটি নিয়ামক যেমন:- তাপমাত্রা, চাপ, ঘনমাত্রা পরিবর্তন করা হয়, তবে সাম্যের অবস্থান ডানে বা বামে এমনভাবে পরিবর্তিত হবে, যাতে নিয়ামক পরিবর্তনের ফলাফল প্রশমিত হয়।

DAT

01. ধ্রুবক তাপমাত্রায় রিঅ্যাক্ট্যান্ট-ঘনত্বের বৃদ্ধির সাথে ভারসাম্য অবস্থার দিকটি কি হবে? [DAT: 2020-21]

A. ডান B. বাম
C. অপরিবর্তিত D. স্থিতিশীল

S A info লা শাতেলিয়ার নীতি অনুসারে, রিঅ্যাক্ট্যান্ট তথা বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থা ডান দিকে যাবে।

TOPIC 06 পানির আয়নিক গুণফল, বিয়োজন মাত্রা, লঘুকরণ সূত্র ও বিয়োজন ধ্রুবক

MAT

01. 25°C উষ্ণতায় পানির আয়নিক গুণফল কত? [MAT: 2021-22]

A. 1.0×10^{7} B. 1.0×10^{-14}
C. 1.0×10^{-7} D. 1.0×10^{14}

S B info At 25°C $K_w = 10^{-14}$

02. এসিডের তীব্রতা নির্ভর করে কোনটির উপর? [MAT: 15-16]

A. K_a B. K_b
C. K_c D. সবকটি

S A info এসিডের তীব্রতা যে সব বিষয়ের উপর নির্ভর করে–
(i) এসিডের বিয়োজন ধ্রুবক,
(ii) হাইড্রাসিডের ঋণাত্মক আয়নের আকার,
(iii) কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ অবস্থা,
(iv) কেন্দ্রীয় পরমাণুর আকার ও
(v) দ্রাবকের প্রকৃতি

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- K_b হচ্ছে ক্ষারের বিয়োজন ধ্রুবক।

03. 25°C তাপমাত্রায় পানির আয়নিক গুণফলের মান কত? [MAT: 14-15]

A. 4.0×10^{14} B. 4.0×10^{7}
C. 1.0×10^{-14} D. 1.8×10^{-7}

S C info 25°C তাপমাত্রায় পানির আয়নিক গুণফলের মান $= 1 \times 10^{-14} mol^2L^{-2}$

অর্থাৎ 25°C এ $K_W = [H^+] \times [OH-] = 1 \times 10^{-14}$

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- 50°C এ Kw এর মান 5.474×10^{-14}
- 100°C এ Kw এর মান 8.7×10^{-14}

04. নিম্নের কোন এসিডের $pK_a = 3.74$? [MAT: 10-11]

A. ফরমিক B. বেনজয়িক
C. অ্যাসিটিক D. ট্রাইক্লোরো অ্যাসিটিক

S A info বিভিন্ন এসিডের pK_a:

Acid	pK_a
(i) ফরমিক এসিড	3.74
(ii) অ্যাসিটিক এসিড	4.74
(iii) ক্লোরো অ্যাসিটিক এসিড	2.85
(iv) ডাইক্লোরো অ্যাসিটিক এসিড	1.26
(v) বেনজোয়িক এসিড	4.19

DAT

01. নিচের কোনটি তীব্র এসিড নয়? [DAT: 2020-21]

A. CH_3COOH B. HCl
C. HNO_3 D. H_2SO_4

S A info জৈব এসিড গুলো দূর্বল এসিড।

∴ একটি দূর্বল এসিড। এর $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$।

এসিডের সবলতা নির্ভর করে এসিডের বিয়োজন ধ্রুবক (K_a) এর উপর

এসিড	K_a
HCl	2×10^{6}
H_2SO_4	1×10^{3}
H_2CO_3	4.4×10^{-7}
HNO_3	2.4×10^{1}
CH_3COOH	1.8×10^{-5}

02. বিশুদ্ধ পানিতে (H^+) এর মান কত? [DAT: 16-17]

A. 10^{6} mol/L B. 10^{-4} mol/L
C. 10^{-7} mol/L D. 10^{7} mol/L

S C info বিশুদ্ধ পানির, pH = 7

$\Rightarrow -\log[H^+] = 7 \quad \Rightarrow [H^+] = \text{Antilog}[-7] \quad \therefore [H^+] = 10^{-7}$

03. নিম্নের কোন এসিডের $K_a = 5.5 \times 10^{-2}$? [DAT: 10-11]

A. ডাইক্লোরো অ্যাসিটিক B. ফরমিক
C. অ্যাসিটিক D. বেনজয়িক

S A info ডাইক্লোরো অ্যাসিটিক এসিডের $K_a = 5.5 \times 10^{-2}$.

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- ফরমিক এসিড এর $ka = 1.8 \times 10^{-4}$
- অ্যাসিটিক এসিড এর $Ka = 1.8 \times 10^{-5}$

04. সাম্যাবস্থায় পৌঁছার পর 1 মোল CH_3COOH এসিড ও 1 মোল C_2H_5OH বিক্রিয়া করে নিম্নের কত মোল $CH_3COOC_2H_5$ উৎপাদন করে? [DAT: 10-11]

A. 0.676 B. 0.766
C. 0.67 D. 0.667

Ans D

TOPIC 07 লবণের আর্দ্র বিশ্লেষণ ও বাফার দ্রবণ ও pH

MAT

01. নিচের কোনটি দিয়ে ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ তৈরি করা যায়? [MAT: 2021-22]

A. NH_4Cl এবং NH_4OH B. CH_3COOH এবং CH_3COONa
C. NaOH এবং NaCl D. Na_2SO_4 এবং H_2SO_4

S Ⓐ info ক্ষারীয় বাফার = দুর্বল ক্ষার + তার লবণ (NH_4OH + NH_4Cl)

- CH_3COOH এবং CH_3COONa: অম্লীয় বাফার দ্রবণ।
- NaOH এবং NaCl: এটি বাফার দ্রবণই নয়।
- Na_2SO_4 এবং H_2SO_4: এটি বাফার দ্রবণই নয়।

02. নিচের কোন দ্রবণের pH সর্বাধিক? [MAT: 2020-21]

A. 0.01 M H_2SO_4 B. 0.01 M H_2CO_3
C. 0.01 M HCl D. 0.01 M HNO_3

S Ⓑ info এসিড যত দুর্বল pH তত বেশি।এসিডের সবলতা নির্ভর করে এসিডের বিয়োজন ধ্রুবক (K_a) এর উপর

এসিড	K_a
HCl	2×10^6
H_2SO_4	1×10^3
H_2CO_3	4.4×10^{-7}
HNO_3	2.4×10^1

03. মানবদেহের রক্তে কোন বাফার দ্রবণ থাকে? [MAT: 2020-21]

A. $NaHCO_3$ and H_2CO_3 B. NH_4Cl and NH_4OH
C. CH_3COONa and CH_3COOH D. NH_2HPO_4 and H_2PO_4

S Ⓐ info **রক্তের বাফার : প ফ ব**

প	ফ	ব
প্রোটিন বাফার	ফসফেট বাফার	বাইকার্বনেট বাফার
প্লাজমা প্রোটিন + হিমোগ্লোবিন প্রোটিন	Na_2HPO_4 + NaH_2PO_4	$NaHCO_3 + H_2CO_3$

04. বিশুদ্ধ পানির pH কত? [MAT: 19-20]

A. 8 B. 6
C. 5 D. 7

S Ⓓ info 25°C তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ পানিতে H^+ ও OH^- উভয় আয়নেরই ঘনমাত্রা থাকে 10^{-7}, তাই বিশুদ্ধ পানির pH হলো 7।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- 25°C এ kw এর মান 1×10^{-14}

05. নিচের কোন দ্রব্যটি, pH = 7.4 দ্রবণে যোগ করলে এর pH মান কমবে? [MAT: 17-18]

A. C_2H_6OH B. C_3H_6O
C. CH_3COOH D. C_6H_6

S Ⓒ info এখানে CH_3COOH দ্রব্যটি অম্লধর্মী তাই pH = 7.4 দ্রবণে CH_3COOH যোগ করলে এর pH কমবে।

06. কোন রোগী রক্তের pH 6.90 এ অবস্থাকে কী বলে? [MAT: 16-17]

A. অ্যালকালোসিস B. এসিডোসিস
C. হাইড্রোসিস D. অ্যালকালিমিয়া

S Ⓑ info যখন রক্তের pH 7.0 এর নিচে নামে তখন এই অবস্থাকে এসিডোসিস বলে। আর যখন রক্তের pH 7.45 থেকে বৃদ্ধি পায় তখন ঐ অবস্থাকে চিকিৎসা বিজ্ঞানে অ্যালকালোসিস বলা হয়।

07. 0.005 M H_2SO_4 দ্রবণের pH কত? [MAT: 15-16, 14-15]

A. 2 B. 3
C. 5 D. 4

S Ⓐ info H_2SO_4 দ্রবণে নিম্নোক্তভাবে বিয়োজিত হয়–

$H_2SO_4 \rightleftharpoons 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}(aq)$ অর্থাৎ দ্রবণে H_2SO_4 এর ঘনমাত্রার দ্বিগুণ হবে H^+ -এর ঘনমাত্রা।

$\therefore H^+$ এর ঘনমাত্রা $[H^+] = 0.005 \times 2M = 0.01$ M

দ্রবণের pH $= -\log[H^+] = -\log 0.01 = 2$

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- pH স্কেল আবিষ্কার করেন প্রাণ রসায়নবিদ সোরেনসন।

08. কোন দ্রবণে সামান্য অম্ল বা ক্ষার যোগ করলে pH এর মান পরিবর্তন হয় না? [MAT: 15-16]

A. ফেনফথ্যালিন B. ঘন দ্রবণ
C. বাফার দ্রবণ D. মোলার দ্রবণ

S Ⓒ info যে দ্রবণে সামান্য অম্ল বা ক্ষারের দ্রবণ যোগ করার পরও দ্রবণের pH এর মান অপরিবর্তিত থাকে তাকে বাফার দ্রবণ বলে।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- অম্লীয় বাফার দ্রবণ: $CH_3CO_2H + CH_3CO_2^-$ আয়ন।
- ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ: $Na_2CO_3 + HCO_3^-$ আয়ন।

09. মানবদেহের রক্তে কোন বাফারটি pH নিয়ন্ত্রণ করে না? [MAT: 14-15]

A. বাইকার্বনেট বাফার B. প্রোটিন বাফার
C. ফসফেট D. অ্যাসিটেট বাফার

S Ⓓ info মানব দেহে রক্তে pH নিয়ন্ত্রণ করে →

(i) বাইকার্বনেট বাফার (ii) প্রোটিন বাফার (iii) ফসফেট বাফার

∴ অ্যাসিটেট বাফার pH নিয়ন্ত্রণ করে না।

10. ভিন্ন লবণের দুটি লঘু দ্রবণ একত্রে মিশ্রিত করা হলো। এদের মধ্যে কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়া হলো না। এ ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক? [MAT: 13-14]

A. তাপমাত্রা ৫০% বাড়ে B. তাপমাত্রা ৭৫% বাড়ে
C. তাপমাত্রা পরিবর্তন হয় না D. তাপমাত্রা ৫০% কমে **Ans C**

11. pH সম্পর্কে নিম্নের কোনটি সঠিক? [MAT: 12-13]

A. pH = 7 হলে দ্রবণটি নিরপেক্ষ B. pH = 7 হলে দ্রবণটি ক্ষারকীয়
C. pH < 7 হলে দ্রবণটি ক্ষারীয় D. pH < 7 হলে দ্রবণটি অম্লীয়

S Ⓐ info pH = 7 হলে দ্রবণটি নিরপেক্ষ,
pH > 7 হলে দ্রবণটি ক্ষারীয়,
pH < 7 হলে দ্রবণটি অম্লীয়।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- কোনো দ্রবণের হাইড্রোজেন আয়ন (H_3O^+) এর মোলার ঘনমাত্রার ঋণাত্মক বেস -10 লগারিদমকে ঐ দ্রবণের pH বলে।

12. pH এর মাত্রা নিচের কোনটির উপরে হলে মাটির উর্বরতা বিনষ্ট হয়? [MAT: 10-11]

A. 6.5 B. 7.5
C. 9.5 D. 8.5

S© info মাটির pH একটি সুনির্দিষ্ট সীমার মধ্যে হলেই গাছপালা মাটি থেকে প্রয়োজনীয় খাদ্য গ্রহণ করতে পারে নতুবা নয়। pH এর মান 3 এর চেয়ে কম হলে অর্থাৎ মাটি অধিক অম্লীয় হলে গাছপালা মরে যেতে পারে। যেমন- এসিড বৃষ্টির ফলে pH এর মান হ্রাস পাওয়ায় অনেক স্থানে গাছপালা মরে গিয়ে মরণ প্রক্রিয়া শুরু হয়। আবার ক্ষারকীয় মাটির বেলায় মাটির pH এর মান 9.5 এর উপরে হলে মাটির উর্বরতা বিনষ্ট হয়।

সুতরাং কৃষি জমিতে মাটির pH এর বিস্তার কৃষিকাজের অবস্থাভেদে বিভিন্ন অঞ্চল 3-9.5 এর মধ্যে রাখা হয়।

DAT

01. মাটির pH বৃদ্ধি করতে কোনটি ব্যবহৃত হয়? [DAT: 2021-22]

A. NH_4NO_3 B. $(NH_4)_3HPO_4$
C. CaO D. KNO_3

S© Why অম্লধর্মী মাটিতে চুন (CaO) ও ডলোমাইট ($CaCO_3.MgCO_3$) গুঁড়া দেয়ার পর ঐ মাটির pH বৃদ্ধি পায়।

- **NH_4NO_3:** এটি মাটির pH কমানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।
- **$(NH_4)_3HPO_4$:** এটি মাটির pH কমানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।
- **KNO_3:** এটি মাটির pH কমানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।

02. ডেসিমোল ইথায়নিক এসিড দ্রবণের ($Ka = 1.8 \times 10^{-5}$) pH কত? [DAT: 2021-22]

A. 11.281 B. 11.821
C. 2.872 D. 11.128

S© Why ডেসিমোল ইথানয়িক এসিড দ্রবণের ($ka = 1.8 \times 10^{-5}$) pH = 2.872 অম্লীয় দ্রবনের pH; 7 এর নিচে থাকে বিধায় সঠিক উত্তর অপশন (C)

03. নিচের কোন জোড়া দিয়ে ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ তৈরি করা হয়? [DAT: 2021-22]

A. CH_3COOH and CH_3COONa B. NH_4Cl and NH_4OH
C. NaOH and HCl D. Na_2SO_4 and H_2SO_4

S® Why ক্ষারীয় বাফার দ্রবণগুলো মৃদু ক্ষারক ও ঐ ক্ষারকের সাথে তীব্র এসিড সহযোগে সৃষ্ট লবণ হতে প্রস্তুত করা হয়, যথা: NH_4OH ও NH_4Cl দ্রবণের মিশ্রণ।

- **CH_3COOH and CH_3COONa:** এটি একটি অম্লীয় বাফার দ্রবণ।
- **NaOH and HCl:** এটি বাফার দ্রবণই নয়।
- **Na_2SO_4 and H_2SO_4:** এটি বাফার দ্রবণই নয়।

04. ক্ষারীয় মাটির pH কমাতে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়? [DAT: 18-19]

A. NaOH B. $Ca(OH)_2$
C. KNO_3 D. CaO

S© info ক্ষারকীয় মাটির pH কমাতে বিভিন্ন নাইট্রেট সার যেমন: KNO_3, NH_4NO_3 এবং ফসফেট সার যেমন: টিএসপি বা মনো ক্যালসিয়াম ফসফেট $Ca(H_2PO_4)_2$ ও সুপার ফসফেট ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- অম্লধর্মী মাটির pH বাড়াতে চুন এবং ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়াম প্রভৃতির কার্বনেট যেমন:- লাইম স্টোন গুড়ো ($CaCO_3$) ও ডলোমাইট গুড়ো [$CaMg(CO_3)_2$] ব্যবহৃত হয়।

05. মানবরক্তে কোন বাফার দ্রবণটি বিদ্যমান? [DAT: 17-18]

A. $NaHCO_3 + H_2CO_3$ B. $CH_3COONa + CH_3COOH$
C. $Na_2HPO_3 + H_3PO_3$ D. $NH_4Cl + NH_4OH$

SⒶ info মানবরক্তে ৩ ধরনের বাফার সিস্টেম রয়েছে যথা:-

i. বাইকার্বনেট বাফার ($NaCO_3 + H_2CO_3$)
ii. ফসফেট বাফার ($Na_2HPO_4 + NaH_2PO_4$)
iii. প্রোটিন বাফার (প্লাজমা প্রোটিন, হিমোগ্লোবিন প্রোটিন)

06. pH এর মান কত এর বেশি পরিবর্তিত হয়ে মানুষের জীবন সংকটাপন্ন হয়? [DAT: 10-11]

A. 7.0 B. 0.5 C. 0.8 D. 0.6

SⒷ info দেহের বিভিন্ন তরল উপাদানের pH নির্দিষ্ট সীমার মধ্যে থাকে। তবে pH কোন কারণে 0.5 এর বেশি পরিবর্তিত হলে জীবন সংকটাপন্ন হয়ে পড়ে।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- রক্ত একটি উৎকৃষ্ট বাফার দ্রবণ। রক্ত সামান্য ক্ষারীয় প্রকৃতির বাফার দ্রবণ।

TOPIC 08 অম্ল ক্ষার সাম্যাবস্থা

MAT

01. একটি দ্রবণে pH হলো 6। ঐ দ্রবণে আরো HCl দ্রবণ যোগ করে দ্রবণের pH 3 করা হলো। শেষ দ্রবণে H^+ আয়নের মোলার ঘনমাত্রা বৃদ্ধি ঘটেছে– [MAT: 14-15]

A. 10^3 times B. 10^{-2} times
C. 10^2 times D. 10^{-3} times

SⒶ info $[H^+] = 10^{a_1 - a_2}$
$= 10^{6-3} = 10^3$

$a_1 = pH_1$ = প্রথম মান
$a_2 = pH_2$ = দ্বিতীয় মান

DAT

01. শক্তিশালী অম্ল ও ক্ষারকের প্রশমন বিক্রিয়ায় প্রতি মোল পানি উৎপন্ন হতে যে তাপ উৎপন্ন হয় তার মান হলো- [DAT: 2021-22]

A. 65.35 kJ B. 273.15 kJ
C. 70.0 kJ D. 57.34 kJ

SⒹ Why শক্তিশালী অম্ল ও ক্ষারকের প্রশমন বিক্রিয়ায় প্রতি মোল পানি উৎপন্ন হতে 57.34kJ তাপ উৎপন্ন হয়।

TOPIC 09 বিক্রিয়া তাপ, এনথালপি ও তাপ রসায়নের সূত্র

MAT

01. কত তাপমাত্রায় তুঁতে সাদা অনার্দ্র সালফেটে রূপান্তরিত হয়? [MAT: 18-19]

A. 160°C B. 150°C
C. 260°C D. 60°C

S© info Cu^{2+} আয়নের সাথে সন্নিবেশ বন্ধনে আবদ্ধ চার অণু পানি 100°C তাপমাত্রায় মুক্ত হয়ে নীলাভ বর্ণের কেলাসে পরিণত হয়। কিন্তু SO_4^{2-} মূলকের সাথে H- বন্ধন দ্বারা যুক্ত পানির অণুটি 260°C তাপমাত্রায় মুক্ত হয়।

$$CuSO_4.5H_2O \text{ (তুঁতে)} \xrightarrow[\Delta]{260°C} CuSO_4$$

02. পানির গলন তাপ কত? [MAT: 18-19]

A. $+ 60 \text{ kJ mol}^{-1}$ B. $+ 6 \text{ kJ mol}^{-1}$
C. $- 60 \text{ kJ mol}^{-1}$ D. $- 6 \text{ kJ mol}^{-1}$

SⒷ info গলন তাপ: 1mol কঠিন পদার্থ এর গলনাঙ্কে যে পরিমাণ তাপ শোষণ করে তরল অবস্থা প্রাপ্ত হয় তাকে গলন তাপ বলে।

$H_2O_{(s)} \rightarrow H_2O_{(l)}$; ΔH^o গলন = + 6.0kJ

- পানির বাষ্পীকরণ তাপ $+ 44 \text{ KJ mol}^{-1}$
- পানির ঘণীভবন তাপ $- 44\text{KJ mol}^{-1}$

03. অক্সিজেনের পরমাণুকরণ তাপ (kJ/mol) নিম্নের কোনটি? [MAT: 11-12]

A. +249.2 B. +106.0
C. +218.0 D. +112.0

S Ⓐ info বিভিন্ন মৌলের পরমাণুকরণ তাপ:

মৌল	পরমাণুকরণ তাপ kJ/mol)
F	+79.1
Cl	+121.1
Br	+112.0
I	+106.0
H	+218.0
O	+249.2

04. $CaCO_3 \rightleftharpoons CaO + CO_2$ এই বিক্রিয়ায় নিম্নের কত ডিগ্রি (^oC) সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রা প্রয়োজন হয়? [MAT: 10-11]

A. 450 B. 650
C. 550 D. 350 Ans C

05. প্রতি 10° সে. তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি কত গুণ? [MAT: 08-09]

A. 2 – 3 B. 3 – 4
C. 4 – 5 D. 5 – 6

S Ⓐ info বিজ্ঞানী আরহেনিয়াস তাপমাত্রা বৃদ্ধি সাথে সক্রিয়ণ শক্তি ও বিক্রিয়ার হারের বৃদ্ধি প্রকাশক একটি গাণিতিক সমীকরণ উদ্ভাবন করেছিলেন যা থেকে জানা যায় যে, প্রতি 10° সে. তাপমাত্রা বৃদ্ধি জন্য বিক্রিয়ার হার 2–3 গুণ বৃদ্ধি পায়। কারণ–

(i) তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে বিক্রিয়ক অণু বা অণুগুলোর গতিবেগ বৃদ্ধি পায়।
(ii) অণুগুলোর মধ্য সংঘর্ষের হার বৃদ্ধি পায়।
(iii) অধিকতর সংখ্যক অণু বিক্রিয়ার জন্য প্রয়োজনীয় সক্রিয়ণ শক্তি লাভ করে থাকে।

06. $N_2(g) + 3H_2(g) \leftrightarrow 2NH_3(g)$ সমীকরণ সংক্রান্ত কোন তথ্য সঠিক নয়? [MAT: 08-09]

A. একটি উভয়মুখী বিক্রিয়া B. $\Delta H = +92.38 kJ/mol$
C. গ্যাসের বিক্রিয়ার ফলে আয়তন হ্রাস পায়
D. নাইট্রোজেন-হাইড্রোজেন আয়তন অনুপাত-1:3

S Ⓑ info $\Delta H = -92.2 kJ/mol$

DAT

01. নিচের কোন বিক্রিয়াটি তাপহারী? [DAT: 2021-22]

A. $N_2 + O_2 = 2NO$ B. $2H_2 + O_2 = 2H_2O$
C. $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$ D. $C + O_2 = CO_2$

S Ⓐ Why তাপহারী বিক্রিয়া; $N_2 + O_2 \leftrightarrows 2NO; \Delta H = +180.75$ kJ
▣ $2H_2 + O_2 = 2H_2O$: এটি একটি তাপোৎপাদী বিক্রিয়া।
▣ $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$: এটি একটি তাপোৎপাদী বিক্রিয়া।
▣ $C + O_2 = CO_2$: এটি একটি তাপোৎপাদী বিক্রিয়া।

02. নিচের কোনটি তাপহারী বিক্রিয়া? [DAT: 17-18]

A. $C + O = CO_2$ B. $2H_2 + O_2 = 2H_2O$
C. $N_2 + O_2 = 2NO$ D. $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$

S Ⓒ info $N_2(g) + O_2(g) = 2NO;$
$\Delta H = +180.75 \text{ kj mol}^{-1}$
$\therefore \Delta H$ এর মান ধনাত্মক।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- $C + O_2 \rightarrow CO_2; \Delta H = -393.5 \text{ kJ mol}^{-1}$
- $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O; \Delta H = -572 \text{ kJ mol}^{-1}$
- $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O; \Delta H = -890.3 \text{ kJ mol}^{-1}$

১ম পত্র

অধ্যায়-০৫

কর্মমুখী রসায়ন
VOCATIONAL CHEMISTRY

TOPIC 01 খাদ্য নিরাপত্তা ও খাদ্য উপাদান

MAT

01. নিচের কোনটি সঠিক? [MAT: 18-19]

A. রেটিনলের অভাবে রিকেটস হয়
B. থায়ামিনের অভাবে স্কার্ভি হয়
C. ফলিক এসিডের অভাবে রক্তশূণ্যতা হয়
D. এসকরবিক এসিডের অভাবে রাতকানা রোগ হয়

S Ⓒ info ভিটামিনের অভাবজনিত রোগসমূহ:

ভিটামিন	গাঠনিক নাম	অভাবজনিত রোগ
A	রেটিনল	রাতকানা
D	ক্যালসিফেরল	রিকেটস
E	α – টোকোফেরল	মাংসপেশিতে টান
K	ফিলোকুইনোন	রক্তক্ষরণ
C	অ্যাসকরসিক এসিড	রক্তশূণ্যতা
B_1	থায়ামিন	বেরিবেরি
B_2	রিবোফ্লাভিন	ডারমাটিটিস, জিহ্বায় প্রদাহ
B_6	পিরিডক্সল	ডারমাটিটিস
B_{12}	ফোলিক এসিড	রক্তশূণ্যতা

02. কোনটি প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক? [MAT: 17-18]

A.সালফার ডাইঅক্সাইড B. সাধারণ লবণ
C. সিলভার নাইট্রেট D. ফরমালিন

S Ⓑ info NaCl বা সাধারণ খাদ্য লবণ একটি প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- খাদ্য সংরক্ষক ২ ধরনের।
  i. প্রাকৃতিক→ লবণ,চিনি ভিনেগার, তেল, অ্যালকোহল
  ii. কৃত্রিম→ অ্যান্টি মাইক্রোবিয়াল এজেন্ট অ্যান্টি অক্সিডেন্ট, কিলেটিং এজেন্ট

03. নিরাপদ খাদ্য সংরক্ষক হিসাবে পরিচিত কোনটি? [MAT: 15-16, DAT: 19-20]

A. সোডিয়াম বেনজোয়েট B. সোডিয়াম নাইট্রাইট
C. ক্যালসিয়াম প্রোপানোয়েট D. ক্যালসিয়াম কার্বাইড

S Ⓐ info খাদ্য সংরক্ষকসমূহ:

খাদ্য সংরক্ষক	কার্যক্রম	যে সব খাদ্যে ব্যবহার করা হয়
সোডিয়াম বেনজোয়েট (নিরাপদ)	এন্টি মাইক্রোবিয়াল	কোমল পানীয়
সরবেট (সোডিয়াম সরবেট, পটাশিয়াম সরবেট)	এন্টি মাইক্রোবিয়াল	পনির, কেক
ক্যালসিয়াম প্রোপানোয়েট	এন্টি মাইক্রোবিয়াল	পাউরুটি, কেক, পনির, ফলের জুস, জ্যাম জেলি
সোডিয়াম নাইট্রাইট	এন্টি মাইক্রোবিয়াল	মাংস
সালফাইট	এন্টি অক্সিডেন্ট	শুকনো ফল, মদ, জুস