

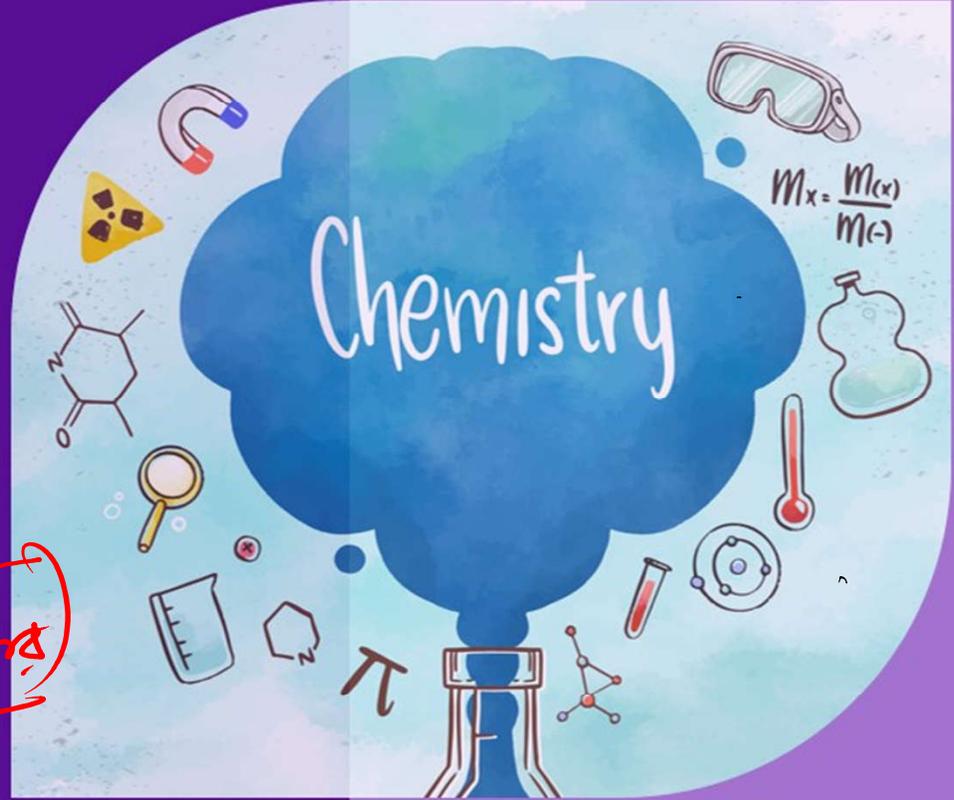
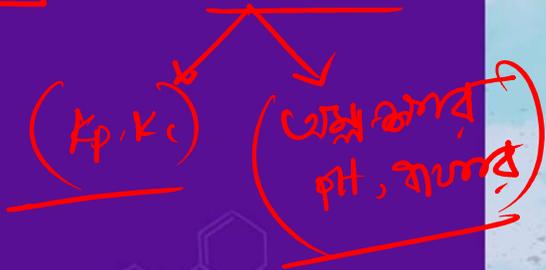


ভার্সিটি এডমিশন প্রোগ্রাম ২০২০

রসায়ন

লেকচার : C-03

অধ্যায় ০৪ : রাসায়নিক পরিবর্তন (১ম পত্র) (সাম্যাবস্থা)



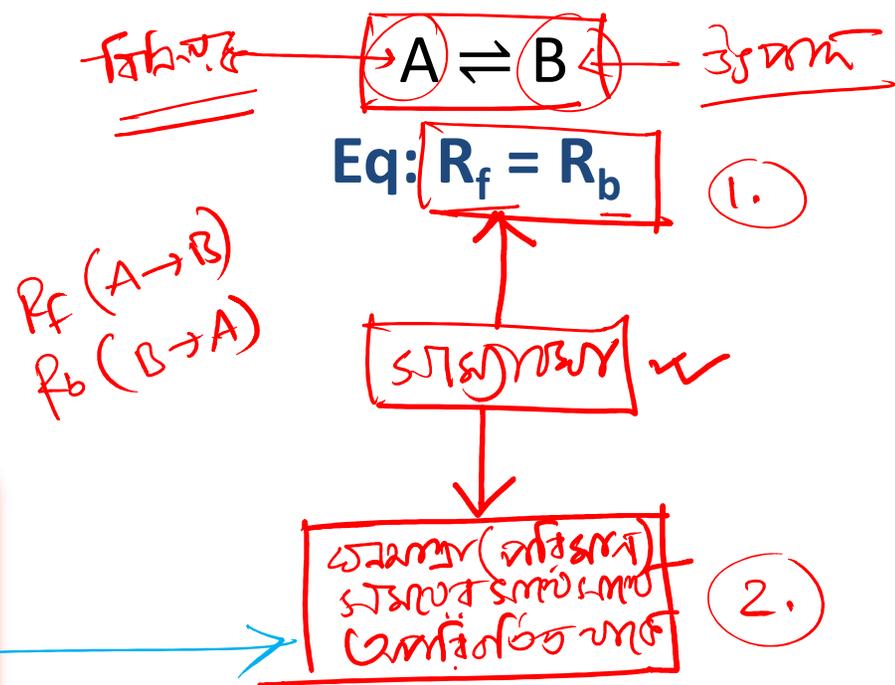
রাসায়নিক সাম্যাবস্থা



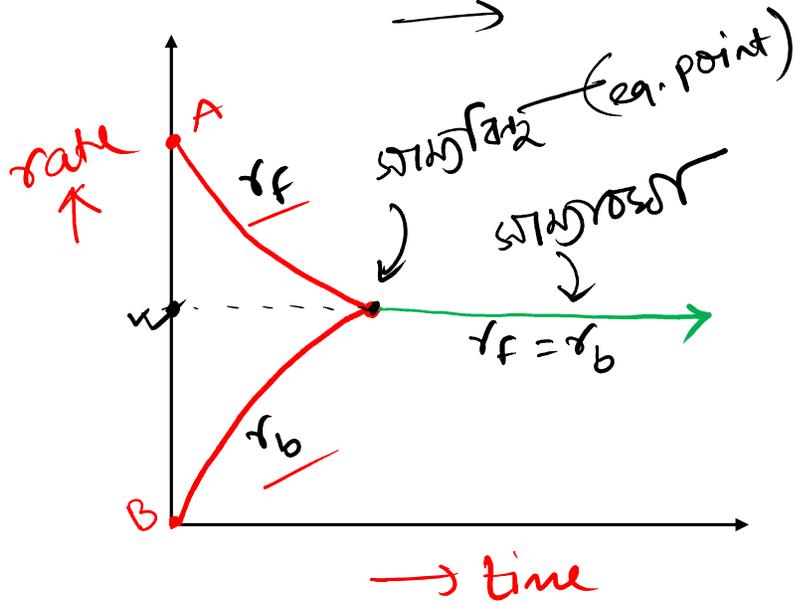
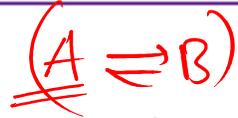
time	[A]	[B]
<u>0s</u>	10	0
2s	7	3
4s	5	5
6s	3	7
8s	3	7
10s	3	7
5 years	3	7

Handwritten notes on the table:

- Red arrows pointing to the 0s and 2s rows.
- Red circles around the values 3 and 7 in the 6s, 8s, 10s, and 5 years rows.
- Red text "(সাম্যাবস্থা)" (Equilibrium) written between the 6s and 8s rows.
- Red double lines under the 3 and 7 values in the 6s, 8s, 10s, and 5 years rows.
- Red double lines under the 0s and 2s rows.
- Red double lines under the 10s and 5 years rows.
- Red double lines under the 3 and 7 values in the 10s and 5 years rows.
- Red double lines under the 3 and 7 values in the 5 years row.
- Red double lines under the 3 and 7 values in the 5 years row.

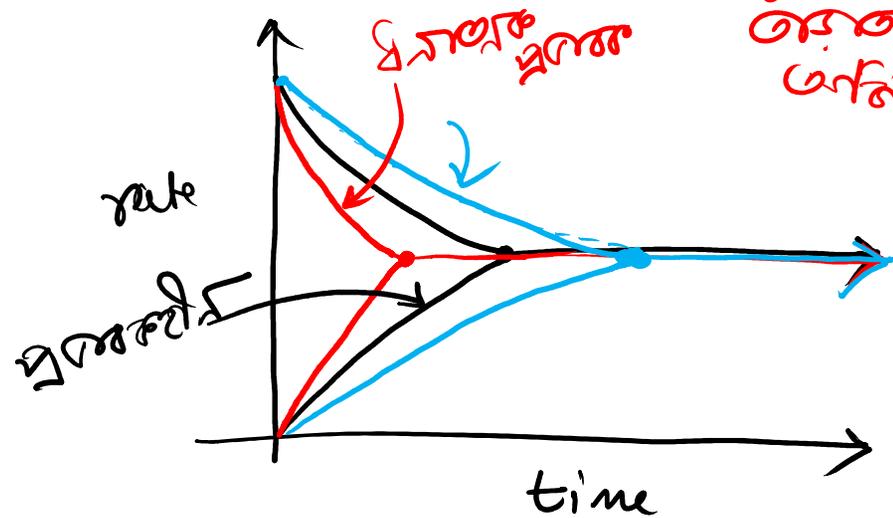


Rate vs time



দ্রুততম

বিস্তারিত দ্রুততম



সাম্যাবস্থা ত্বরান্বিত করে কিন্তু সাম্যবিন্দু পরিবর্তন করে না।

সাম্যাবস্থা দ্রুততম

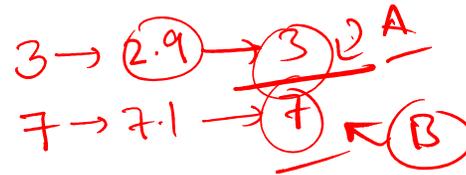
সাম্যাবস্থা দ্রুততম করে কিন্তু সাম্যবিন্দু পরিবর্তন করে না।

➤ সাম্যাবস্থা মানে হার সমান, পরিমাণ না।

➤ সাম্যাবস্থা অনন্তকাল চলতে থাকে।

➤ এটা গতিশীল অবস্থা। এবং এর উপর প্রভাবকের কোন ভূমিকা নেই।

➤ একটি উভমুখী বিক্রিয়া আসলে শেষ হয়না, সাম্যাবস্থায় পৌঁছায়। আর এটিকেই আমরা অনেক সময় সমাপ্তি বলে ধরে নেই।



সক্রিয় ভর

সক্রিয় ভর
সক্রিয় ভর
অপরিবর্তিত
চাপে
($r = r_0$)

রাসায়নিক
মিশ্রণ → উৎসাদ ১ চিহ্নিত
- কে কোন contribution
করবে সেটা
সবিসংখ্যে দু'জনে

Aqueous: Molar Concentration (M)

Gas: Partial Pressure (atm)

Liquid : 1

Solid : 1

system no.

✓ আংশিক চাপ = মোট চাপ × মোল ভগ্নাংশ

ঘনমাত্রা = মোল ÷ আয়তন (লিটার)

percentage

$$= \frac{\text{নিষ্কৃত মোলসংখ্যা}}{\text{Total মোলসংখ্যা}}$$

for example;

container
A = 2 mol
B = 3 mol

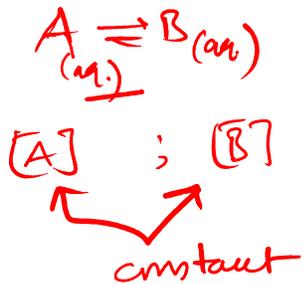
মোল ভগ্নাংশ → A ; $n_A = \frac{2}{2+3} = \frac{2}{5} = 0.4 = 40\%$
→ B ; $n_B = \frac{3}{5} = 0.6 = 60\%$



সাম্যাবস্থায়
সংস্থিত
সাম্যাবস্থায়

সাম্যাবস্থার

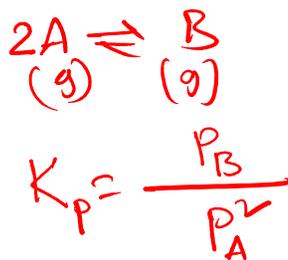
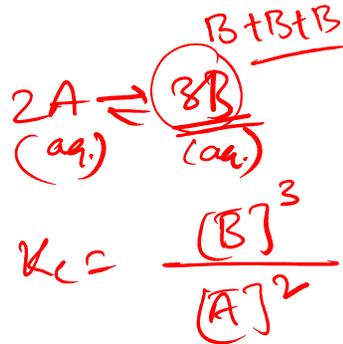
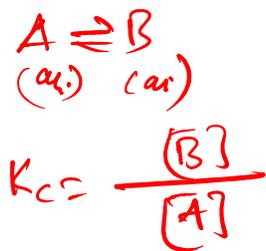
For example;



$$\frac{[B]}{[A]} = \text{constant}$$

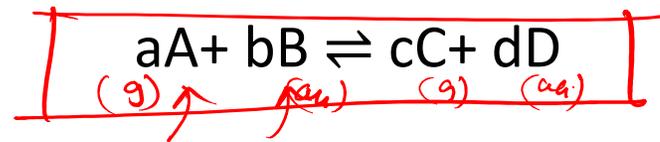
↓

$$= \text{eq. constant} = K_c$$



সাম্যাবস্থার =

উৎপাদের ঘনত্বের
বিভিন্নত্বের, ঘনত্বের



$$K_c = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b}$$

(aq. + g.)

$$K_p = \frac{P_C^c \cdot P_D^d}{P_A^a \cdot P_B^b}$$

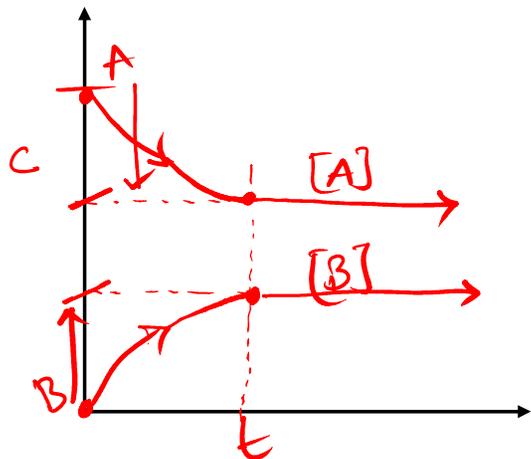
(only g.)

সব তথ্য সাম্যাবস্থায়

Conc vs time



সাম্যাবস্থা! $[A] = \text{constant}$
 $[B] = \text{constant} \rightarrow K_c = \frac{[B]}{[A]}$

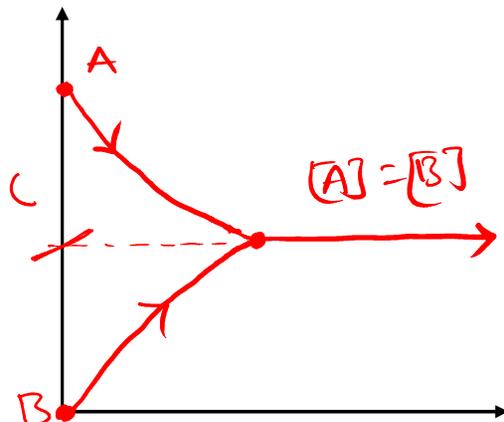


$\rightarrow (K_c < 1)$

$\therefore \frac{B}{A} < 1$

$\Rightarrow [B] < [A]$

↑ সাম্যাবস্থা

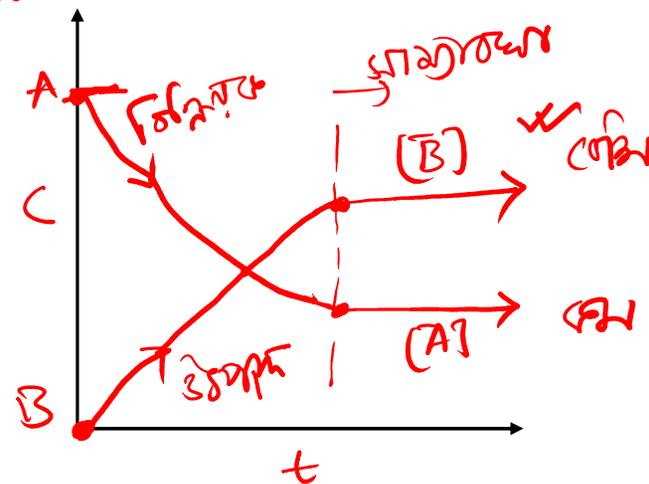


এখন, $(K_c = 1)$ ✓

$\therefore \frac{B}{A} = 1$

$\Rightarrow [B] = [A]$

↑ সাম্যাবস্থা



$(K_c > 1)$ ✓

$\therefore \frac{[B]}{[A]} > 1$

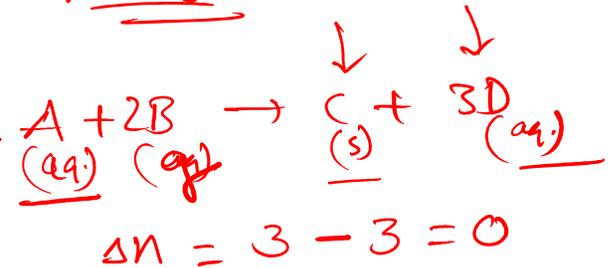
$\Rightarrow [B] > [A]$

↑

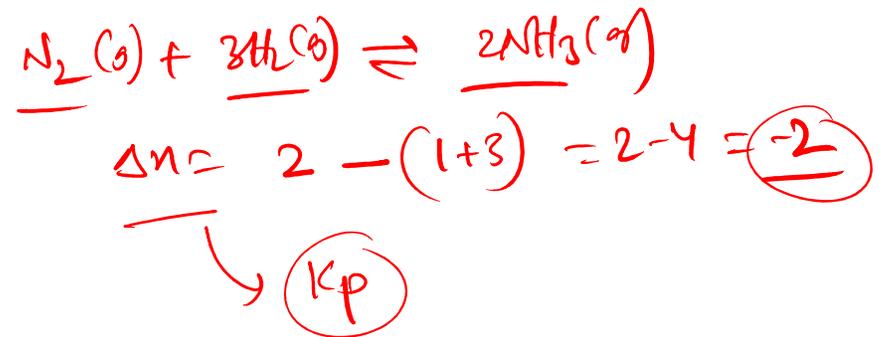
K_p, K_c এর একক

কোন একক নেই, কিন্তু আমাদের পরীক্ষার জন্য আছে। \rightarrow এককই দিতে হবে

✓ $K_c = (\text{molL}^{-1})^{\Delta n}$; এখানে $\Delta n =$ উৎপাদের মোল - বিক্রিয়কের মোল
(aq. + gas)



✓ $K_p = (\text{atm})^{\Delta n}$; এখানে $\Delta n =$ উৎপাদের মোল - বিক্রিয়কের মোল
(only gas)



$$K = \frac{1 \times [D]^3}{[A] \cdot [B]^2}$$

Poll Question-01

□ $\overset{1+1=2}{\text{H}_2(\text{g})} + \overset{2}{\text{Cl}_2(\text{g})} \rightleftharpoons \overset{2}{2\text{HCl}(\text{g})}$ বিক্রিয়ার Kp এর একক কোনটি?

(a) atm^{-1}

(b) atm^{-3}

(c) নেই

(d) atm^2

$$\hookrightarrow (\text{atm})^{\Delta n}$$

$$= (\text{atm})^{2-2}$$

$$= (\text{atm})^0$$

$$= 1$$

একক নেই

K_P না K_C ?

পাত্রের মোট চাপ দেওয়া না থাকলে K_P নির্ণয় সম্ভব না।

1st ^{amr}

□ চাপ দেওয়া থাকলে K_P

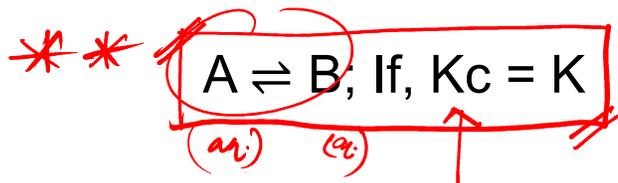
2nd ^{amr} → পাত্রের
□ আয়তন দেওয়া থাকলে K_C

3rd
□ Condition দেওয়া না থাকলে K_C

→ চাপ
→ আয়তন

Shortcut

Type -01 (সমীকরণ ভিত্তিক)



$$K_c = \frac{[B]}{[A]} = K$$



$$K_c = \frac{[A]}{[B]} = \frac{1}{K} = (K)^{-1}$$



$$\therefore K_c = \frac{[B]^n}{[A]^n} = \left(\frac{[B]}{[A]}\right)^n = (K)^n$$

সুতরাং,

উদাহরণ



$$\therefore K_c = \frac{[A]^n}{[B]^n} = \left(\frac{[A]}{[B]}\right)^n = \left(\frac{1}{K}\right)^n = (K^{-1})^n = K^{-n}$$

সমন্বিত

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$\Delta n =$ উৎপাদের মোল - বিক্রিয়কের মোল
(only gas)



1. $B \rightleftharpoons A$; $K_c' = \frac{1}{K}$

2. $nA \rightleftharpoons nB$; $K_c' = (K)^n$

3. $nB \rightleftharpoons nA$; $K_c' = (K)^{-n}$

সমন্বিত

ত্রিভুজীয় সীমিত

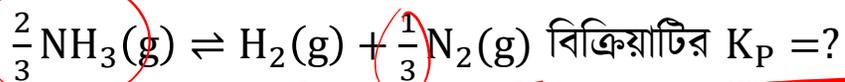
ত্রিভুজীয় সীমিত

ত্রিভুজীয় সীমিত

রসায়ন ১ম পত্র
অধ্যায় ০৪ : রাসায়নিক পরিবর্তন (সাম্যাবস্থা)



গাণিতিক সমস্যা



[BUET 2017-18]

marks = 10

③ নং
Formula

$$K_P' = \frac{(K_P)^{-n}}{= \left(\frac{1}{27}\right)^{-\frac{1}{3}}}$$

$$= (27)^{\frac{1}{3}} = \underline{\underline{3}} \text{ (Am.)}$$

ৱাৱে
২

unit :

$$\Delta n = \frac{1}{3} + 1 - \frac{2}{3} = \frac{1+3-2}{3} = \frac{2}{3}$$

Am: $\underline{\underline{3}} \text{ (atm)}^{\frac{4}{3}}$
unit w

Poll Question-02

কোনো একটি উভমুখী বিক্রিয়ায় $\Delta n = \frac{1}{2}$ হলে, কত তাপমাত্রায় K_p এর মান K_c এর মানের আটগুণ হবে?

- a. $32R^{-1}$
- b. $64R^{-1}$
- c. $32R$
- d. $64R$

$T = ?$ $K_p = 8K_c$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$
$$\Rightarrow 8K_c = K_c \cdot (RT)^{\Delta n}$$
$$\Rightarrow 8 = (RT)^{\frac{1}{2}}$$
$$\Rightarrow 64 = RT$$

~~$5:54$~~
 ~~$6:04$~~

$$\therefore T = \frac{64}{R} = 64R^{-1}$$

Type-02 (সাধারণ)

:: মুক্তা NH₃ দিন না।

✓ = 2L পাত্রে 12g H₂, 140g N₂ বিক্রিয়া করে সাম্যাবস্থায় 34g NH₃ তৈরি করে। সাম্যধ্রুবক কত?



$n = \frac{w}{M}$

$n_{H_2} = \frac{12}{2} = 6 \text{ mol}$; $n_{N_2} = \frac{140}{28} = 5$; $n_{NH_3} = \frac{34}{17} = 2 \text{ mol}$



Initial: 5 6 0

eq.: 5-x 6-3x 0+2x = 2x

অনুসারে, 2x = 2 ; x = 1

eq. = 5-1 = 4 6-3 = 3 2x1 = 2

eq. সাম্য: $\frac{4}{2} = 2$ $\frac{3}{2}$ $\frac{2}{2} = 1$

$\therefore K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2] \times [H_2]^3}$

= $\frac{(1)^2}{2 \times (\frac{3}{2})^3} \text{ (mol/L)}^{-2}$

value unit

(H.W.) (x:2x:2x = 1:2:2)

K_c = ?

1 : 2 : 2 ***

A + 2B → 2C

↑ ↑ ↑

(1) ← (2) (2)

(5) : (10) : (10)

A + 2B → 2C

mol: m n 0

eq. : m-x n-2x 0+2x

mol: ↑ ↑ ↑

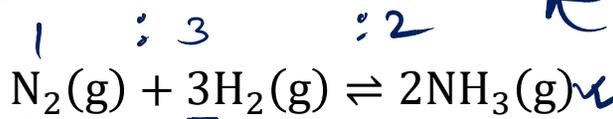
মোল: পরিবর্তন

এর ল' অনুসারে



Type-03 (শুরুর পরিমাণ দেওয়া থাকবে না)

2L পাত্রে H_2 , N_2 বিক্রিয়া করে সাম্যাবস্থায় 1 মোল NH_3 তৈরি করে। সাম্যাক্ষ কত?



Initial mole:

1 3 0

Eq. mole:

$1-x$ $3-3x$ $0+2x$

$$\therefore 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \qquad 3 - \frac{3}{2} = \frac{3}{2} \qquad 2 \cdot \frac{1}{2} = 1$$

Eq. concⁿ:

$$\frac{\frac{1}{2}}{2}$$

$$\frac{\frac{3}{2}}{2}$$

$$\frac{1}{2}$$

(mol/liter)

$$= \frac{1}{4}$$

$$= \frac{3}{4}$$

$$= \frac{1}{2}$$

অপেক্ষে,

$$2x = 1$$

$$x = \frac{1}{2}$$

$$\hookrightarrow K_c = ?$$

সহস্রকে
মোল বর্গে
নিব;

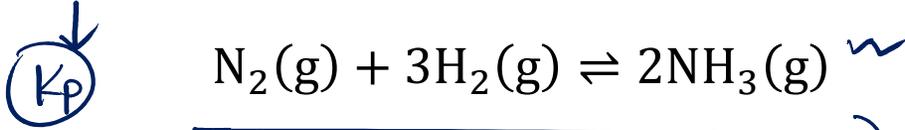
$$K_c = \frac{(NH_3)^2}{(N_2) \times (H_2)^3}$$

$$= \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^2}{\frac{1}{4} \times \left(\frac{3}{4}\right)^3} \quad (\text{mol L}^{-1})^{\Delta n}$$

↓

Type-04 (সাম্যাবস্থায় শতকরা পরিমাণ দেওয়া থাকবে)

2L পাত্রে সাম্যাবস্থায় $20\%(\text{mol}) \text{N}_2$ $20\%(\text{mol}) \text{NH}_3$ আছে। পাত্রের মোট চাপ 10 atm হলে, সাম্যধ্রুবক কত?



আংশিকচাপসমূহ:

$$P_{\text{N}_2} = 10 \times 0.2 = 2 \text{ atm}$$

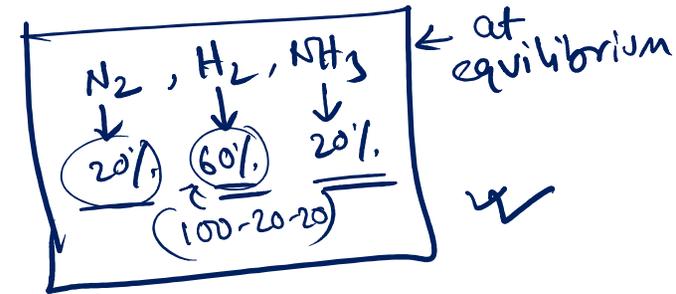
$$P_{\text{H}_2} = 10 \times 0.6 = 6 \text{ atm}$$

$$P_{\text{NH}_3} = 10 \times 0.2 = 2 \text{ atm}$$

$$K_p = \frac{P_{\text{NH}_3}}{P_{\text{N}_2} \cdot (P_{\text{H}_2})^3} = \frac{(2)^2}{2 \times (6)^3} (\text{atm})^{-2} \quad | \quad \Delta n = -2$$

$$= \frac{2}{216} = \left(\frac{1}{108} \right) \text{ atm}^{-2}$$

সাম্যাবস্থায়
percentage



বিক্রিয়ার অনুপাত (Q)

HSC
+ Varnity

(বিক্রিয়ার কোণসূচী)

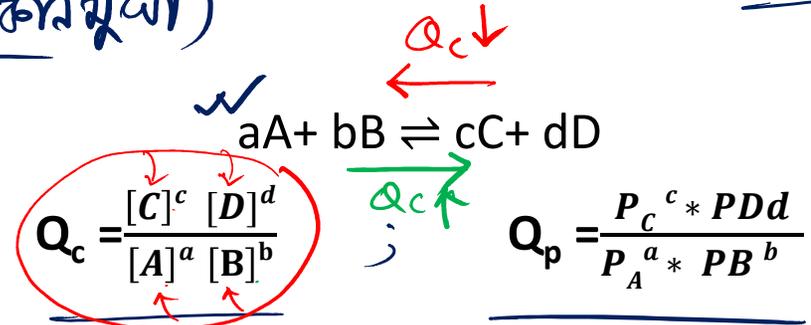
বিক্রিয়ার কোণসূচী

* বিক্রিয়ার কোণসূচী

↳ সাম্যাবস্থায় $Q_c = K_c$, $Q_p = K_p$

* সাম্যাবস্থায়

↳ সাম্যাবস্থায় " " " "



Q যে কোন অবস্থায়, K সাম্যাবস্থায়

1. $Q_c = K_c$ / $Q_p = K_p$ ∴
2. $Q_c > K_c$ / $Q_p > K_p$ ∴
3. $Q_c < K_c$ / $Q_p < K_p$ ∴

সাম্যাবস্থায়
বিক্রিয়ার দিক পরিবর্তন
বিক্রিয়ার কোণসূচী

সামান্য

Type 05 (ভ্যান্ট হফের সমীকরণ)

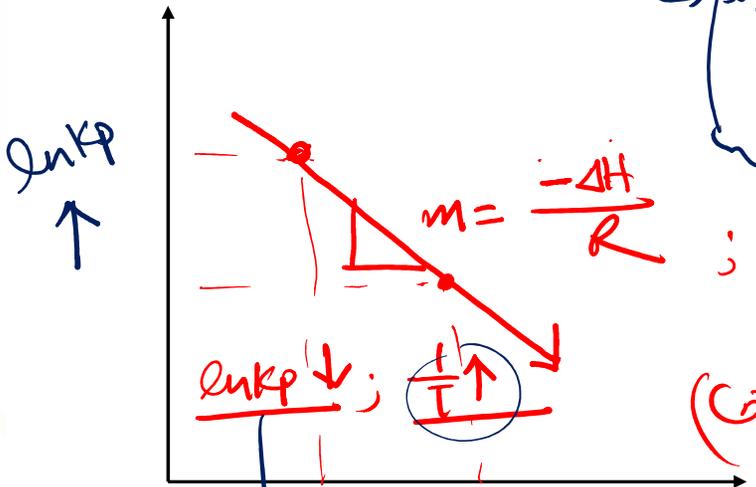
সাম্যাবস্থার সাথে তাপমাত্রার সম্পর্ক (Relation between temperature and eq. constant)

$$\ln K_p = -\frac{\Delta H}{R} \cdot \frac{1}{T} + C$$

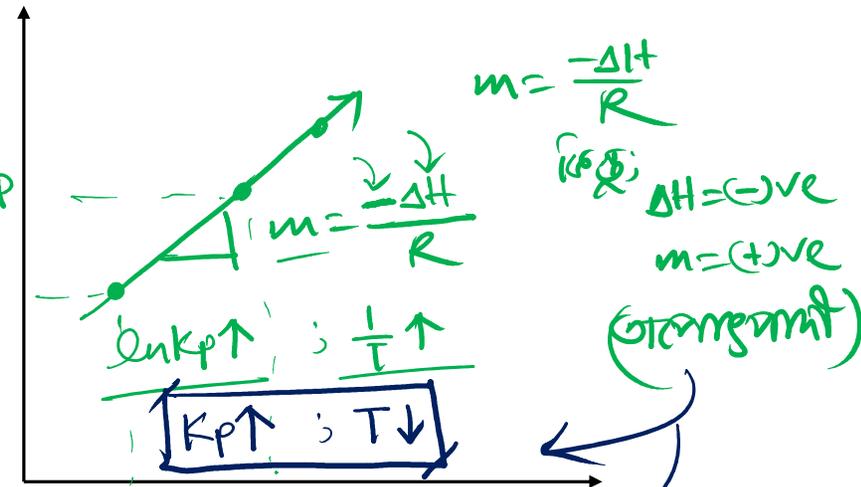
$$\ln K_p = -\frac{\Delta H}{RT} + C$$

ΔH ← বিক্রির তাপ
 C ← constant
 R ← গ্যাসের সর্বমাত্র সূচক (8.314 J mol⁻¹ K⁻¹)

বক্ররেখার ঢাল
 ঋণাত্মক
 ধনাত্মক
 $m(-)$
 $m(+)$



$\Delta H = (+)ve$
 $m = (-)ve$
 (সামান্য হ্রাস)



$m = \frac{-\Delta H}{R}$
 ক্ষেত্র: $\Delta H = (-)ve$
 $m = (+)ve$
 (সামান্য বৃদ্ধি)

সামান্য বৃদ্ধিতে
 সামান্য হ্রাস
 বিক্রির তাপমাত্রা
 কত??

গাণিতিক সমস্যা

✓ $\ln K_p$ vs T^{-1} লেখের ঢালের মান 10 K হলে $\Delta H = ?$ ✓

$$m = 10$$

$$\Rightarrow -\frac{\Delta H}{R} = 10$$

$$\Delta H = -10R = -10 \times 8.314$$

$$= -83.14 \text{ J mol}^{-1}$$

$$\Delta H = (-)ve$$

↳ তাপোৎপাদী বিক্রিয়া

* * *
৩টি স্লোপ + তাপোৎপাদী
↓
সংক্রমণ
R = 8.314 J mol⁻¹ K⁻¹ (SI)

K_p & K_c Related
maty

$$R = 0.0821 \text{ Latm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$



উদ্দাম

একাত্মিক এন্ড এডভান্সড কোর্স

Type -06: বিয়োজন

বিয়োজনের পরিমাণ

বিয়োজনের মাত্রা

Quantity
কতটুকু
বিয়োজন

$N \leftarrow$ Total
মোট

percentage

α
 x

বসন্তে এর

$$\alpha = \frac{x}{N}$$

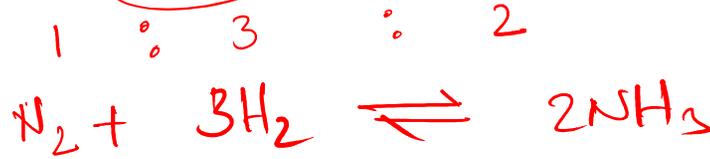
বিয়োজিত মোল সংখ্যা
মোট-মোল সংখ্যা

$\alpha = 50\%$
 $2 \text{ mol } 50\% \rightarrow ① \checkmark$
 $10 \text{ mol } 50\% \rightarrow ⑤ \checkmark$

গাণিতিক সমস্যা

2L আয়তনের একটি পাত্রে 4mol H₂ এবং 2mol N₂ বিক্রিয়া করে। N₂ এর 50% NH₃ তে রূপান্তরিত হয়। সাম্যধ্রুবক কত?

→ K_c = ?



initial mol:

2

4

0

eq. mol:

2-x

4-3x

0+2x

Quantity

2-1

4-3

0+2

=1

=1

=2

eq. concⁿ:

1/2

1/2

1/2 = 1

$$K_c = \frac{(1)^2}{\frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^3} \quad (\text{mol L}^{-1})^{-2}$$

→ 50% বিক্রিয়া হলে

→ 50% বিক্রিয়া হলে

$$x = \frac{N}{n}$$

$$x = \frac{N}{n}$$

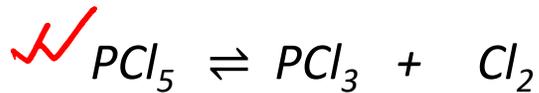
$$= 2 \times 50\%$$

$$= 1$$

$$\Delta n = 2 - 4$$

$$= -2$$

Type-07 (দুটি প্রচলিত বিক্রিয়া)



Formula: $\left(K_p = \frac{\alpha^2}{1-\alpha^2} \cdot P \right)$

30°C তাপমাত্রায় 1.5atm চাপে 10% PCl_5 বিয়োজিত হয়। সাম্যধ্রুবক কত?

$P = 1.5 \text{ atm}$

$\alpha = 10\% = 0.1$

$K_p = \frac{(0.1)^2}{1-(0.1)^2} \times 1.5$

$= \square \quad \text{এক্ষেত্রে} \rightarrow \square$



Formula: $\left(K_p = \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2} \cdot P \right)$

27°C তাপমাত্রায় 2atm চাপে 50% N_2O_4 বিয়োজিত হয়। সাম্যধ্রুবক কত?

$P = 2 \text{ atm}; \alpha = 50\% = 0.5$

$K_p = \frac{4 \times (0.5)^2}{1-(0.5)^2} \times 2$

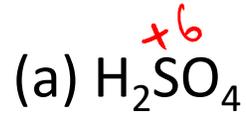
$= \square \quad \text{এক্ষেত্রে} \rightarrow \square$

Acid-Base

মতবাদ	Acid	Base
আরহেনিয়াস ✓ ↓ কম্পিট, হ্রবশেণ উদাহরণ	জলীয় দ্রবনে <u>H⁺ দান</u> করে HCl → H ⁺	জলীয় দ্রবনে OH ⁻ দান করে NaOH → Na ⁺ + OH ⁻
ব্রনস্টেড ও লাওরি ✓ ↓ প্রোটন দাতা/গ্রহীতা	<u>H⁺ দান</u> করে ↓ HCl	<u>H⁺ গ্রহন</u> করে H ₂ N + H ⁺ → NH ₃ ⁺
লুইস ✓ ↓ e ⁻ গ্রহীতা	<u>ইলেকট্রনজোড় গ্রহন</u> করে ↓ AlCl ₃ , BCl ₃	<u>ইলেকট্রনজোড় দান</u> করে H ₃ N: → H ⁺ : → H ₃ N ⁺ -H

Poll Question-03

কোনটি শক্তিশালী এসিড?



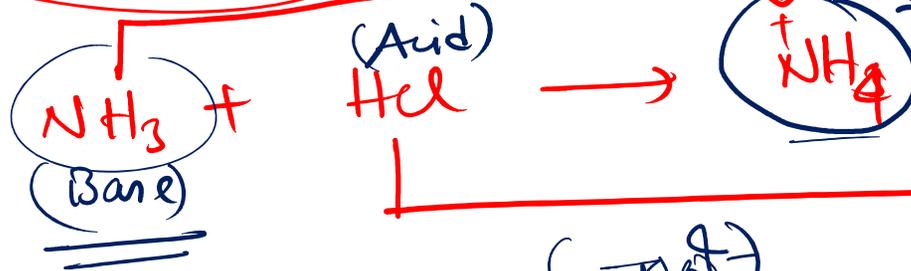
সর্বোচ্চ-মাত্রার

ক্লোরিনের \uparrow : জৈবিক পরমাণুর
কম্বনক্ষমতা

অনুবন্ধী এসিড-ক্ষার (Conjugated acid-base)

ব্রহ্মসূত্র-মতেই অসহজ অনুসরণে—

H^+ হার → Acid
 H^+ গ্রহণ → Base



H^+ হার করে (অনু: এসিড) $(\text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4^+ + H^+)$
 H^+ গ্রহণ করে (অনু: ক্ষার) $(Cl^- + H^+ \rightarrow HCl)$

Shortcut :
 Base + H^+ → conj. acid
 Acid - H^+ → conj. Base

pH নির্ণয়

সামান্য বেশি

সামান্য (**)

সবল



$$pH = -\log [H^+] = -\log (n \times C)$$

কিছু H^+ দান করে দেবে

সামান্য

$$pOH = -\log [OH^-] = -\log (n \times C)$$

কিছু H^+ গ্রহণ করে দেবে

দুর্বল

কেবল এটি

সামান্য

সিদ্ধান্ত নেওয়া
 K_a / K_b দেওয়া থাকবে

$$K_a = \alpha^2 C$$

$$[H^+] = \alpha \cdot C$$

$$= \sqrt{K_a \cdot C}$$

$$= \frac{K_a}{\alpha}$$

$$pH = -\log [H^+]$$

লঘু

সং:

সামান্য $\leq 10^{-5} M$

$10^{-6} M HCl \rightarrow pH = ?$



$$\therefore pH = -\log (nC + 10^{-7})$$



pH বিষয়ক কিছু অঙ্ক

□ 10^{-2}M HCl এর pH কত? $\text{pH} = -\log(1 \times 10^{-2}) = 2$

□ 10^{-1}M NaOH এর pH কত? ; $\text{pOH} = -\log(10^{-1}) = 1$; $\text{pH} = 14 - 1 = 13$

□ 10^{-8}M HCl এর pH কত? ; $\text{pH} = -\log(10^{-8} + 10^{-7})$

$\begin{array}{c} \text{HCl} \quad \text{H}_2\text{O} \\ \uparrow \quad \uparrow \\ 10^{-8} \quad 10^{-7} \end{array}$

□ $0.02 \text{M CH}_3\text{COOH}$ এর pOH কত? [$K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 2 \times 10^{-4}$]

$\begin{array}{c} c = 0.02 \\ \text{Ka} = \end{array}$

□ $\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(\sqrt{\text{Ka} \cdot c}) = -\log(\sqrt{2 \times 10^{-4} \times 0.02}) = \square$

$\text{pOH} = 14 - \square = \checkmark$

Poll Question-04

0.005M H_2SO_4 এর pOH কত?



- (a) 14
- ✓ (b) 12
- (c) 2
- (d) None

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$= -\log (nC)$$

$$= -\log (2 \times 0.005) = -\log (0.01) = 2$$

$$\text{pOH} = 14 - 2 = 12$$

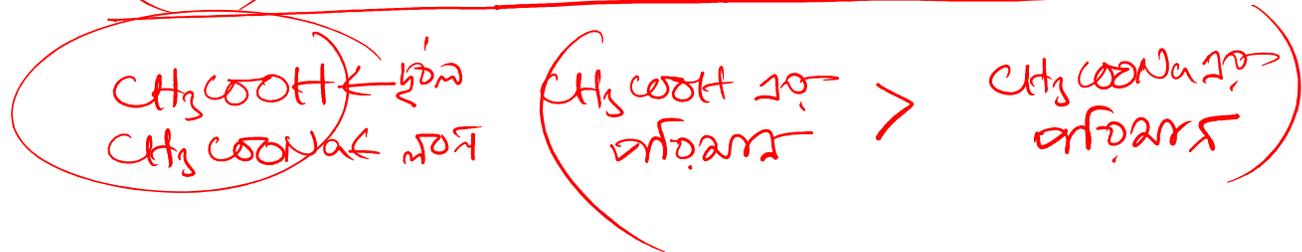
বাফার দ্রবন

i. সামান্য পরিমাণ (দূর্বল এসিড/ক্ষার) যোগ করলেও pH পরিবর্তন হয় না।

ii. (দূর্বল এসিড/ক্ষার) থাকা লাগবেই।

iii. এসিড, ক্ষারের মিশ্রণে (দুর্বলের) পরিমাণ বেশী থাকলেই বাফার দ্রবন তৈরি হয়।

* *



Poll Question-05

কোন মিশ্রণটি বাফার দ্রবণ হিসাবে কাজ করবে?

[DU'13-14]

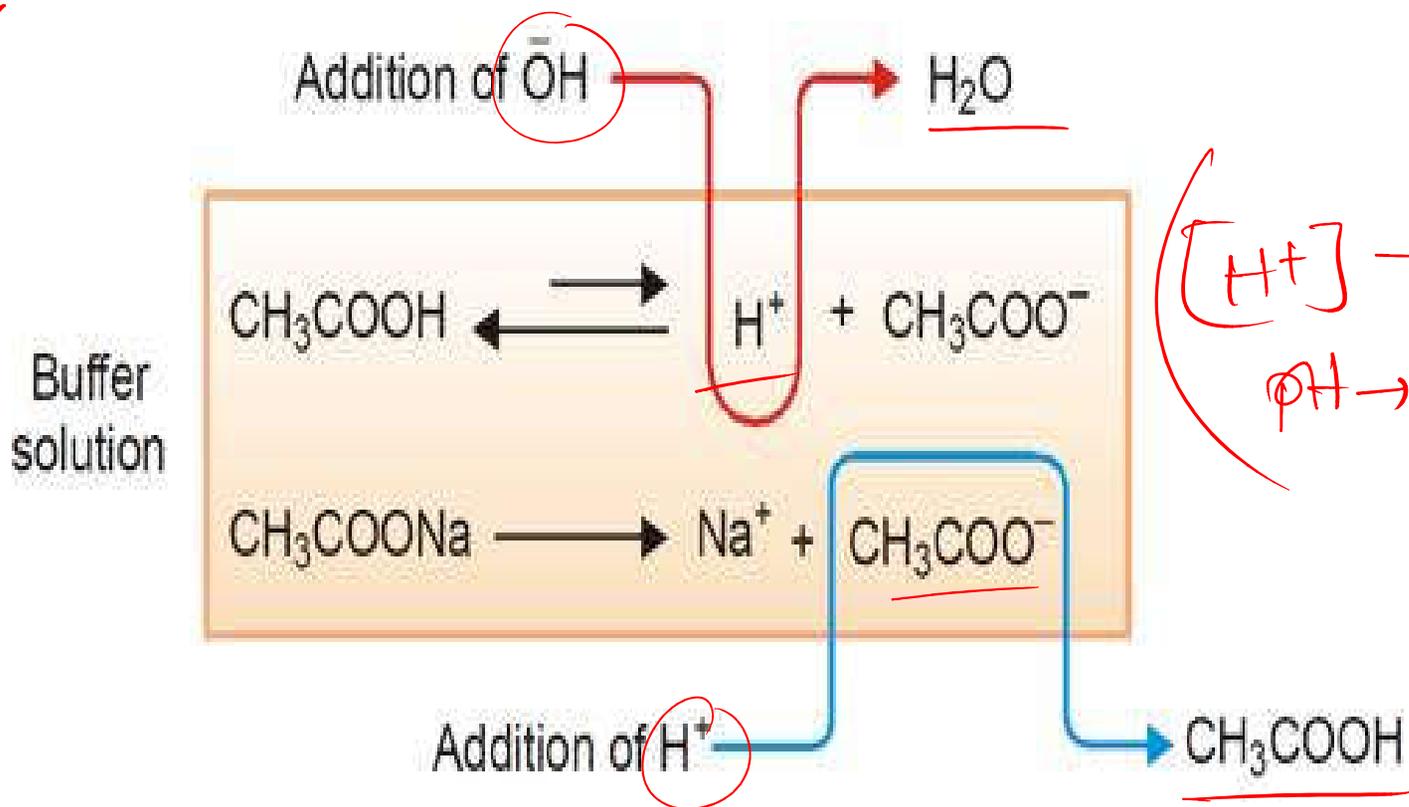
~~(a)~~ 0.2 M 10 mL CH₃COOH + 0.2 M 10 mL NaOH

(b) 0.2 M 10 mL CH₃COOH + 0.1 M 10 mL NaOH

~~(c)~~ 0.1 M 10 mL CH₃COOH + 0.2 M 10 mL NaOH

~~(d)~~ 0.1 M 10 mL HCl + 0.2 M 10 mL NaOH

Mechanism



$[H^+] \rightarrow \text{constant}$
 $pH \rightarrow \text{constant}$

pH of buffer

Henderson- hasselbalch equation:

$$pH = pK_a + \log \frac{n_{salt}}{n_{acid}}$$

সম্পর্ক
বস্তু*

সমসংখ্যক

$$pOH = pK_b + \log \frac{n_{salt}}{n_{base}}$$

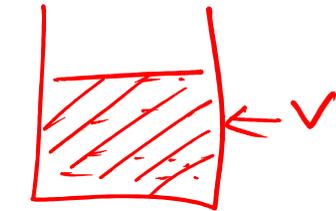
সমসংখ্যক
বস্তু

$$n = \frac{w}{M}$$

$$n = V \times S$$

সমসংখ্যক

$$\log \frac{[salt]}{[Acid]}$$



$$\frac{[salt] \times V}{[Acid] \times V}$$

$$\frac{n_{salt}}{n_{acid}}$$

$$pK_a = -\log (K_a)$$

$$pK_b = -\log (K_b)$$

গাণিতিক সমস্যা

200 mL 0.1 M CH_3COONa এর সাথে 20 mL 0.1 M CH_3COOH যোগ করে একটি বাফার দ্রবণ প্রস্তুত করা হল। বাফার দ্রবণের pH কত? [$\text{pK}_a = 4.8$]

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{n_{\text{salt}}}{n_{\text{acid}}} \quad (n = S \times V_L)$$
$$= 4.8 + \log \left(\frac{0.1 \times \frac{200}{1000}}{0.1 \times \frac{20}{1000}} \right)$$
$$= \square$$

গাণিতিক সমস্যা

60gm CH_3COOH ও 41gm CH_3COONa দ্রবণ এর pH গণনা কর।

$$[K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 10^{-5}]$$

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{n_{\text{salt}}}{n_{\text{acid}}}$$

$$= -\log(10^{-5}) + \log \frac{\frac{41}{82}}{\frac{60}{60}}$$

$$= 5 + \log\left(\frac{1}{2}\right)$$

$$= 5 + \log\left(\frac{1}{2}\right)$$

✓

END

$$n = \frac{w}{M}$$

Name	Formula	K_a	pK_a
Hydrochloric acid	HCl	1.0×10^7 ↑	-7.00 ↓
Phosphoric acid	H_3PO_4	7.5×10^{-3}	2.12
Hydrofluoric acid	HF	6.6×10^{-4}	3.18
Lactic acid	$CH_3CH(OH)CO_2H$	1.4×10^{-4}	3.85
Acetic acid	CH_3CO_2H	1.8×10^{-5}	4.74
Carbonic acid	H_2CO_3	4.4×10^{-7}	6.36
Dihydrogenphosphate ion	$H_2PO_4^-$	6.2×10^{-8}	7.21
Ammonium ion	NH_4^+	5.6×10^{-10}	9.25
Hydrocyanic acid	HCN	4.9×10^{-10}	9.31
Hydrogencarbonate ion	HCO_3^-	5.6×10^{-11}	10.25
Methylammonium ion	$CH_3NH_3^+$	2.4×10^{-11}	10.62
Hydrogenphosphate ion	HPO_4^{2-}	4.2×10^{-13}	12.38

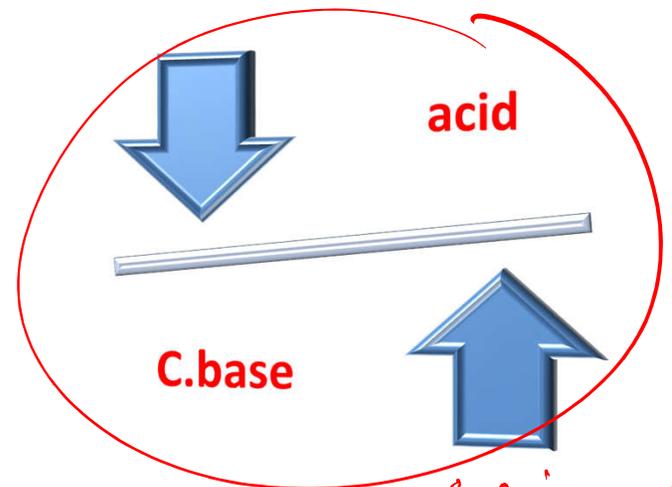
← HCl এর
অম্ল acidic

Chart
একই ফর্মের
IDEA এর মধ্যে ;

↑ ফর্মের
↓

$$K_a \propto \frac{1}{K_b}$$

↑



Balancing ;
একটা বাড়ালে একটা
কমবে ।

For Acid - K_a ↑ pK_a ↓ Acid ↑

For Base - K_b ↑ pK_b ↓ Base ↑

লেগে থাকো সৎ ভাবে,
স্বপ্ন জয় তোমারই হবে।