دورات درس الحموض والأسس

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك.

(10درجات لكل طلب)

1-كل مادة كيميائية قادرة على منح زوج إلكتروني أو أكثر لمادة أخرى تتفاعل معها هي:

دورة ثانية 2021

A	حمض برونشتد_لوري	B	حمض لويس	C	أساس برونشتد_لوري	D	أساس لويس

2- المحلول المائي الذي له أكبر قيمة pH من المحاليل الآتية المتساوية التراكيز هو محلول:

دورة أولى 2020

A	$NaOH$	B	NH_4OH	C	HNO_3	D	CH_3COOH

3-المركب المذيب وفق نظرية (برونشتد_لوري) من المركبات الآتية هو:

دورة ثانية 2020

A	PH_3	B	H_2O	C	BF_3	D	HI

4-محلول مائي لحمض ضعيف HA تركيزه الابتدائي $0.02\ mol.L^{-1}$ ، وثابت تأين الحمض 5×10^{-5} ، فتكون قيمة pH له مساوية:

دورة ثانية - نظام قديم 2021

1	D	2	C	3	B	4	A

توضيح الإجابة:

$$[H_3O^+] = \sqrt{C_a K_a} = \sqrt{2 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-5}} = \sqrt{10^{-6}}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-3}\ mol\ell L^{-1}$$

ولكن

$$PH = -\ell og\ [H_3O^+] = -\ell og[10^{-3}] = -(-3) \times 1$$

$$PH = +3$$

5-محلول مائي لحمض كلور الماء تركيزه $0.36\ mol.L^{-1}$ يُضاف إليه كمية من الماء المقطر تساوي ثلاثة أضعاف حجمه فيكون تركيز المحلول الناتج مقدراً ب $mol.L^{-1}$ مساوياً:

دورة 2020 نظام قديم

0.06	D	0.09	C	0.12	B	0.18	A

توضيح الإجابة:

$$V' = V + \text{حجم الماء المضاف}$$

$$V' = 3V + V$$

$$\Rightarrow V' = 4V$$

$$C.V = C'.V'$$

$$36 \times 10^{-2}.V = C'.(4V)$$

$$C' = \frac{36 \times 10^{-2}}{4} = 9 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow C' = 0.09\ mol\ell L^{-1}$$

6-محلول لحمض الآزوت حجمه $50\ mL$ وتركيزه $0.2\ mol.L^{-1}$ يمدد بالماء المقطر ليصبح $0.04\ mol.L^{-1}$ فيكون حجم الماء المقطر المضاف مساوياً:

دورة أولى 2018

$100\ mL$	D	$300\ mL$	C	$250\ mL$	B	$200\ mL$	A

توضيح الإجابة:

$$\text{حجم الماء المضاف} = V' - V \quad \dots (*)$$

$$CV = C'V'$$

$$0.2 \times 50 = 0.4 \times V'$$

$$10 = 4 \times 10^{-2} \times V'$$

$$V' = \frac{10}{4 \times 10^{-2}}$$

$$V' = \frac{1000}{4}$$

$$V' = 250\ ml$$

الان نعوض في $(*)$

$$\text{حجم الماء المقطر} = 250 - 50$$

$$\text{حجم الماء المقطر} = 200\ ml$$

7-محلول مائي لهدروكسيد الصوديوم تركيزه $0.01\ mol.L^{-1}$ ، تكون قيمة pH هذا المحلول مساوية:

دورة أولى 2017

1	D	12	C	13	B	2	A

توضيح الإجابة:

$$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$$

0.01	0	0
0	0.01	0.01

$$\Rightarrow [OH^-] = 0.01 = 10^{-2} mol.l^{-1}$$

$$[H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 10^{-12} mol l^{-1}$$

$$PH = -log\,[H_3O^+] = -log\,(10^{-12})$$

$$PH = -(-12)(1)$$

$$\Rightarrow \boldsymbol{PH = 12}$$

8-محلول لحمض الآزوت تركيزه $0.01\ mol.L^{-1}$ ، عند تمديده 10 مرات، يصبح قيمة pH المحلول الناتج تساوي:

دورة ثانية 2017

4	D	3	C	2	B	1	A

توضيح الإجابة:

$$HNO_3 + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + NO_3^-$$

0.01	0	0
0	0.01	0.01

$$\Rightarrow [HNO_3] = [H_3O^+] = 0.01 = 10^{-2} mol l^{-1}$$

$$C.V = C'.V'$$

$$[H_3O^+].V = [H_3O^+]' \times 10V$$

$$10^{-2} = [H_3O^+]' \times 10$$

$$[H_3O^+]' = \frac{10^{-2}}{10} \Rightarrow \boldsymbol{[H_3O^+]' = 10^{-3}mol\ell l^{-1}}$$

$$PH = -\ell og[H_3O^+]' = -\ell og(10^{-3}) = -(-3)\ell og(10)$$

$$\boldsymbol{PH = +3}$$

9-المحلول المائي الذي له أصغر قيمة pH من بين المحاليل الآتية المتساوية في التركيز هو:

دورة ثانية 2015

$HCOOH$	D	HNO_3	C	NH_4OH	B	H_2O	A

10-إذا علمت أنّ ثابت تأين الماء هو: $K_W = 10^{-14}$ في الدرجة $25°C$ فيكون $[H_3O^+]$ من أجل المحلول المعتدل مساوياً:

دورة أولى 2013

$10^{+7}mol.L^{-1}$	D	$10^{-7}mol.L^{-1}$	C	$10^{-14}mol.L^{-1}$	B	$10^{-14}mol.L^{-1}$	A

توضيح الإجابة:

المحلول المعتدل $\Leftarrow \boldsymbol{PH = 7}$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-PH}$$

$$\Rightarrow \boldsymbol{[H_3O^+] = 10^{-7}mol\ell.l^{-1}}$$

11-نأخذ $20\ mL$ من محلول حمض كلور الماء ذي التركيز $0.1\ mol.L^{-1}$ ونمدده بالماء المقطر ليصبح تركيزه $0.01\ mol.L^{-1}$ فيكون حجم الماء المقطر المضاف بواحدة mL هو:

دورة ثانية 2013

220	D	200	C	180	B	20	A

توضيح الإجابة:

$$C.V = C'.V'$$

$$0.1 \times 20 = 0.01 \times V'$$

$$V' = \frac{2}{10^{-2}}$$

$$V' = 200\ ml$$

$$\text{حجم الماء المضاف} = V' - V = 200 - 20$$

$$\text{حجم الماء المضاف} = 180\ ml$$

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة الاتية:

دورة أولى
2023
(10 درجات)

1-محلول مائي لأساس ضعيف B . المطلوب :

a- اكتب معادلة تأينه، ثم حدد الأزواج المترافقة وفق نظرية (برونشتد_لوري)

b- اكتب عبارة ثابت التأين K_b بدلالة التراكيز.

الحل:

.a

أساس (1) حمض (2) حمض مرافق (1) أساس مرافق (2)

$$BH^+ / B \quad , \quad H_2O / OH^-$$

.b

$$K_b = \frac{[BH^+][OH^-]}{[B]}$$

2-إذا علمت أن أيون $HCOO^-$ كأساس أقوى من أيون $C\ell^-$ ، اكتب صيغة الحمض المرافق لكل منهما ، أي الحمضين أقوى ؟ فسر إجابتك.

دورة ثانية
2022
(6 درجات)

الحل:

HCl ، $HCOOH$

HCl أقوى لأن أساسه المرافق أضعف.

3-لديك المحاليل المتساوية التراكيز الأنية الأتية:

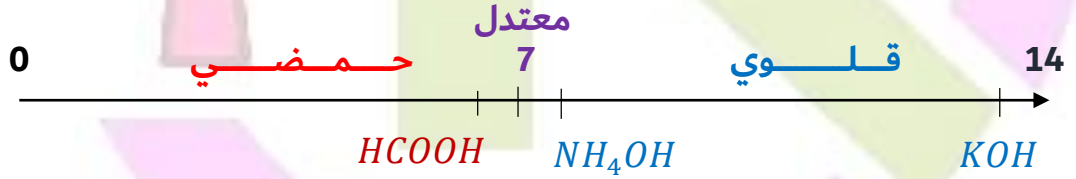
دورة أولى نظام قديم
2021
(10 درجات)

$HCOOH$ ، KOH ، NH_4OH

المطلوب:

رتب هذه المحاليل تنازلياً حسب تناقص قيمة PH :

الحل:



$KOH \longrightarrow NH_4OH \longrightarrow HCOOH$

4-محلول مائي لحمض سيانيد الهيدروجين HCN ، والمطلوب:

a- اكتب معادلة تأين هذا الحمض، وحدد الأزواج المترافقة (أساس/حمض) حسب برونشتد_لوري.

b- اكتب عبارة ثابت تأين هذا الحمض K_a بدلالة التراكيز.

دورة أولى نظام قديم
2021
(15 درجة)

الحل:

(a)

$$HCN + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + CN^-$$

$$HCN\ /CN^-$$

$$H_3O^+\ /H_2O$$

(b)

$$K_a = \frac{[H_3O^+]\,[CN^-]}{[HCN]}$$

5-محلول مائي لأساس ضعيف B المطلوب كتابة:

a- معادلة تأين هذا الأساس.

b- علاقة ثابت تأين هذا الأساس K_b.

c- علاقة درجة تأينه .

دورة أولى
2020
(15 درجة)

الحل:

(a)

$$B + H_2O \rightleftarrows BH^+ + OH^-$$

(H^+ يرتبط بـ B)

(b)

$$K_b = \frac{[BH^+][OH^-]}{[B]}$$

(c)

$$\alpha = \frac{[OH^-]}{C_b}$$

6-اذا علمت أن NH_3 أساس أقوى من أيونات الخلات CH_3COO^- ، اكتب صيغة الحمض المرافق لكل منهما، ثم بيّن أي الحمضين أقوى ؟ علل أجابتك.

دورة ثانية
2020
(10 درجات)

الحل:

الحمض المرافق لِ NH_3 هو NH_4^+

الحمض المرافق لِ CH_3COO^- هو CH_3COOH

حمض الخل CH_3COOH هو الأقوى، لأن أساسه المرافق أضعف .

7-إذا علمت أن حمض الخل أقوى نسبياً من حمض سيانيد الهدروجين المطلوب:

a- اكتب صيغة الأساس المرافق لكل من الحمضين السابقين حسب نظرية برونشتد_لوري.

B- أي الأساسين المرافقين أقوى من الأخر.

دورة ثانية
2021
(نظام قديم)

دورة 2020
(نظام قديم)

الحل:

a)

CH_3COO^-

CN^-

b)

CN^- أساس أقوى من CH_3COO^-

لأنه الأساس المرافق للحمض الأضعف.

8-يعتبر الماء ذو طبيعة مذبذبة حسب نظرية برونشتد_لوري، والمطلوب:

دورة ثانية
2019
(15 درجة)

a- ما المقصود بالطبيعة المذبذبة للماء؟

b- وضح ذلك بكتابة المعادلتين اللازمتين.

الحل:

-a

يسلك سلوك حمض أحيانا" وسلوك أساس أحيانا" أخرى (تبعا" للمادة التي يتفاعل معها)

-b

حمض $H_2O \rightleftarrows H^+ + OH^-$

أساس $H_2O + H^+ \rightleftarrows H_3O^+$

9-لديك التفاعل الممثل بالمعادلة الآتية:

دورة أولى 2018 (10 درجات)

دورة أولى 2013 (10 درجات)

$$BC\ell_3 + NH_3 \longrightarrow (H_3N \longrightarrow BC\ell_3)$$

حدد كلاً من حمض لويس وأساس لويس في هذا التفاعل ثم علل اجابتك.

الحل:

$$BC\ell_3 \quad + \quad NH_3 \longrightarrow (H_3N \longrightarrow BC\ell_3)$$

حمض (لويس) أساس (لويس)

NH_3 أساس (لويس) لأنه منح زوج الكتروني.

$BC\ell_3$ حمض (لويس) لأنه استقبل زوج الكتروني.

10-اكتب معادلة تأين حمض الآزوت في الماء، ثم حدد الأزواج المترافقة (أساس / حمض) حسب برونشتد – لوري.

دورة أولى
2017
(10 درجات)

الحل:

$$HNO_3 + H_2O \longrightarrow NO_3^- + H_3O^+$$

حمض (1) + أساس (2) ← أساس مرافق(1) + حمض مرافق (2)

HNO_3 / NO_3^-

H_3O^+ / H_2O

11- اكتب معادلة تأين ضعيف HA في الماء ثم حدد الأزواج المترافقة (أساس / حمض) حسب برونشتد_لوري.

دورة ثانية
2016
(10 درجات)

الحل:

$$HA + H_2O \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} H_3O^+ + A^-$$

حمض (1) + أساس (2) ← حمض مرافق(2) + أساس مرافق (1)

12- لديك محلول مائي للنشادر تركيزه الابتدائي $C_b\ mol\ell L^{-1}$ ، اكتب معادلة تأينه، ثم اكتب علاقة درجة التأين α لهذا الأساس

دورة أولى
2014

الحل:

$$NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$$

$$\alpha = \frac{[OH^-]}{C_b}$$

13-حدد الأزواج المترافقة (حمض _ أساس) حسب نظرية برونشتد_لوري في التفاعل الآتي:

$$NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + O\,H^-$$

دورة ثانية
2014

الحل:

$$NH_3 \quad + \quad H_2O \rightleftarrows NH_4^+ \quad + \quad OH^-$$

أساس(1) + حمض (2) ⇄ حمض مرافق(1) + أساس مرافق(2)

14- أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي :

a- يعتبر الماء مركباً مذبذباً.

دورة 2020
نظام قديم
(10 درجات)

الجواب:

لأنه يسلك سلوك حمض أحياناً وسلوك أساس أحياناً أخرى (تبعاً للمادة التي يتفاعل معها).

b- يعتبر النشادر NH_3 أساس بحسب نظرية لويس علماً أن $Z=1$ للهدروجين ، $Z=7$ للنتروجين.

دورة ثانية
2016
(5 درجات)

الجواب:

لأن النشادر (النتروجين) يمنح زوج من الالكترونات

دورة أولى
2015
(5 درجات)

c- يعد حمض كلور الماء حمضاً قوياً.

الجواب:

لأن تأينه تام (في الماء)

السؤال الثالث: حل المسائل الاتية:

المسألة الأولى:

محلول مائي لحمض النمل تركيزه الابتدائي $C_a = 0.5 mol\ell l^{-1}$,و ثابت تأين حمض النمل $K_a = 2\times10^{-4}$. المطلوب :

دورة ثانية
2023
(35 درجة)

1. **اكتب معادلة تأين هذا الحمض و حدد الأزواج المترافقة (أساس/ حمض) حسب نظرية برونشتد_لوري .**
2. **احسب pH هذا المحلول.**
3. **احسب درجة تأين حمض النمل السابق .**
4. **يمدد محلول الحمض السابق بالماء المقطر مئة مرة ، احسب $[H_3O^+]$ في المحلول الناتج عن التمديد .**

الحل:

1 –

$$HCOOH + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + HCOO^-$$

حمض (1) — أساس (2) — حمض مرافق (2) — أساس مرافق (1)

2 –

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a C_a}$$

$$[H_3O^+] = \sqrt{2 \times 10^{-4} \times 0.5}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-2} (mol.l^{-1})$$

$$PH = -\log [H_3O^+]$$

$$PH = -\log[10^{-2}] = -(-2) \times 1$$

$$PH = 2$$

3-

$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a}$$

$$\alpha = \frac{10^{-2}}{0.5}$$

$$\alpha = 2 \times 10^{-2}$$

4-

$$C_a V = C'_a V'$$

$$0.5V = C'_a \times 100V$$

$$C_a' = 5 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$$

$$[H_3O^+]' = \sqrt{K_a C'_a}$$

$$[H_3O^+]' = \sqrt{2 \times 10^{-4} \times 5 \times 10^{-3}}$$

$$[H_3O^+]' = \sqrt{10^{-6}}$$

$$[H_3O^+]' = 10^{-3} mol.L^{-1}$$

المسألة الثانية:

محلول مائي لحمض النمل تركيزه الابتدائي $0.5 mol.l^{-1}$ ،و ثابت تأينه $K_a = 2 \times 10^{-4}$ عند الدرجة 25°C المطلوب :

دورة أولى
2022
(30 درجة)

1. اكتب معادلة تأين هذا الحمض.
2. احسب PH المحلول.
3. احسب درجة تأين هذا الحمض.
4. احسب حجم الماء المقطر اللازم إضافته إلى $20mL$ من محلول حمض النمل السابق ليصبح تركيزه $0.1mol.L^{-}$.

الحل:

_1

$$HCOOH + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + HCOO^-$$

_2

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a C_a}$$

$$[H_3O^+] = \sqrt{2 \times 10^{-4} \times 0.5}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-2} (mol.l^{-1})$$

$$PH = -log\,[H_3O^+]$$

$$PH = -\ell og[10^{-2}] = -(-2) \times 1$$

$$\boldsymbol{PH = 2}$$

_3

$$\boldsymbol{\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a}}$$

$$\alpha = \frac{10^{-2}}{0.5}$$

$$\boldsymbol{\alpha = 2 \times 10^{-2}}$$

_4

$$\boldsymbol{CV = C'V'}$$

$$(0.5)(20) =)(0.1)(V')$$

$$\boldsymbol{V' = 100\ mL}$$

$$\text{حجم الماء المضاف} = \boldsymbol{V' - V = 100 - 20}$$

$$\boldsymbol{\text{حجم الماء المضاف} = 80\ mL}$$

المسألة الثالثة:

محلول مائي للنشادر تركيزه الابتدائي $0.05mol.l^{-1}$ وثابت تاين $K_b = 2 \times 10^{-5}$ المطلوب :

دورة ثانية
2022
(30 درجة)

1. اكتب معادلة تأين النشادر وحدد الأزواج المترافقة (أساس / حمض) حسب نظرية برونشتد_لوري .
2. احسب تركيز ايونات $[OH^-]$ لمحلول النشادر، ثم احسب قيمه *POH* .
3. يضاف إلى المحلول السابق بضع قطرات من محلول مائي لهدروكسيد البوتاسيوم KOH بحيث يصبح تركيزه $10^{-2}\text{mol}.l^{-1}$ احسب تركيز أيون الأمونيوم $[NH_4^+]$ في هذه الحالة .

الحل:

-1

$$NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$$

$$NH_4^+ / NH_3 \quad , \quad H_2O / OH^-$$

- 2

$$[OH^-] = \sqrt{K_b C_b}$$

$$[OH^-] = \sqrt{2 \times 10^{-5} \times 0.05} = \sqrt{10^{-6}}$$

$$[OH^-] = 10^{-3} mol.l^{-1}$$

$$pOH = -log[OH^-]$$
$$= -\ell og[10^{-3}] = -(-3) \times 1$$
$$POH = 3$$

_3

KOH	$\longrightarrow$	K^+	$+$	OH^-
10^{-2}		0		0
0		10^{-2}		10^{-2}

NH_3	$+$	H_2O	$\rightleftarrows$	NH_4^+	$+$	OH^-
0.05				0		10^{-2}
$0.05 - x'$				x'		$10^{-2} + x'$

$$K_b = \frac{x'(10^{-2} + x')}{0.05 - x'}$$

تهمل x'

$$2 \times 10^{-5} = \frac{x'(10^{-2})}{0.05} \Rightarrow x' = 10^{-4} mol.L^{-1}$$

$$[NH_4^+] = x' = 10^{-3} mol.l^{-1}$$

المسألة الرابعة:

تُذاب عينة غير نقية من هدروكسيد البوتاسيوم كتلتها $5.6g$ في الماء المقطر و يكمل الحجم إلى $800mL$ ،فإذا كان تركيز محلول هدروكسيد البوتاسيوم السابق $0.1mol.l^{-1}$. المطلوب حساب:

دورة ثانية
2021
(35 درجة)

1- قيمة PH محلول هدروكسيد البوتاسيوم المستعمل .

2- كتلة هدروكسيد البوتاسيوم النقي في العينة.

3- النسبة المئوية للشوائب في العينة السابقة.

(K: 39 , H: 1 , O: 16)

الحل:

-1

$$KOH \rightarrow K^+ + OH^-$$

0.1	0	0
0	0.1	0.1

$$[KOH] = 10^{-1} mol.L^{-1}$$

$$[OH^-] = 10^{-1} (mol.L^{-1})$$

$$[H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]}$$

$$[H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-1}} = 10^{-13} mol.L^{-1}$$

$$\boldsymbol{PH = -\ell og\,[H_3O^+]}$$

$$PH = -\ell og[10^{-13}] = -(-13) \times 1$$

$$\boldsymbol{PH = 13}$$

-2

$$M_{KOH} = 39 + 16 + 1$$

$$M_{KOH} = 56(g.mol^{-1})$$

$$\boldsymbol{m = C.V.M}$$

$$m = 0.1 \times 0.8 \times 56$$

$$\boldsymbol{m = 4.48\ g}$$

المسألة الخامسة:

محلول مائي لحمض ضعيف HA تركيزه الابتدائي $0.5mol.l^{-1}$ و درجه تأين هذا الحمض 2%،

المطلوب:

دورة ثانية
2018
(35 درجة)

1_ اكتب معادلة تأين هذا الحمض، ثم حدد الأزواج المترافقة (أساس / حمض) حسب برونشتد_لوري.

2_ احسب قيمة PH هذا المحلول.

3_ احسب قيمة ثابت تأين هذا الحمض.

4_ احسب حجم الماء المقطر الواجب أضافته الى $80mL$ من محلول الحمض السابق ليصبح تركيزه $0.2mol.l^{-1}$.

الحل:

-1

$$HA + H_2O \rightleftarrows H_2O^+ + A^-$$

حمض (1)	أساس (2)	حمض مرافق (2)	أساس مرافق (1)

-2

$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a}$$

$$\frac{2}{100} = \frac{[H_3O^+]}{0.5}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-2}(mol.L^{-1})$$

$$PH = -log[H_3O^+]$$

$$PH = -log10^{-2}$$

$$PH = -(-2)log10$$

$$PH = -(-2) \times 1$$

$$\mathbf{PH = 2}$$

- 3

$$K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{C_a}$$

$$K_a = \frac{10^{-4}}{0.5}$$

$$K_a = 2 \times 10^{-4}$$

- 4

$$C\,V = C'V'$$

بعد التمديد قبل التمديد

$$0.5 \times 80 = 0.2V'$$

$$V' = 200(mL)$$

حجم الماء المضاف $= 200 - 80$

حجم الماء المضاف $= 120\ mL$

المسألة السادسة:

محلول مائي لحمض الخل تركيزه $0.05mol.l^{-1}$ له $PH = 3$ ، المطلوب:

دورة أولى
2015
(30 درجة)

1_ اكتب معادلة تأين هذا الحمض، ثم حدد الأزواج المترافقة (أساس / حمض) حسب برونشتد_لوري.

2_ احسب ثابت تأين هذا الحمض.

3_ احسب درجة التأين لهذا الحمض.

4_ بين حسابيا مقدار التغير الذي يطرا على $[H_3O^+]$ في المحلول السابق لكي تزداد قيمة PH له مقدار (2).

الحل:

-1

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + CH_3COO^-$$

حمض 1 — أساس 2 — حمض مرافق2 — أساس مرافق 1

أو

أساس / حمض

CH_3COO^- / CH_3COOH

H_2O / $H_3\,0^+$

- 2

$$[H_3\,0^+] = \sqrt{K_a C_a}$$

$$[H_3\,0^+] = 10^{-PH}$$

$$[H_3\,0^+] = 10^{-3}(mol.l^{-1})$$

$$10^{-3} = \sqrt{K_a 0.05}$$

$$10^{-6} = K_a \times 5 \times 10^{-2}$$

$$K_a = \frac{10^{-6}}{5 \times 10^{-2}}$$

$$k_a = 2 \times 10^{-5}$$

- 3

$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a}$$

$$\alpha = \frac{10^{-3}}{0.05}$$

$$\alpha = 2 \times 10^{-2}$$

- 4

$$\frac{[H_3O^+]'}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-5}}{10^{-3}} = 10^{-2}$$

$$[H_3O^+]' = \frac{[H_3O^+]}{100}$$

المسألة السابعة:

محلول مائي لحمض سيانيد الهدروجين HCN فيه $[H_3O^+] = 10^{-5} mol.l^{-1}$ فإذا علمت أن قيمة ثابت تأين هذا الحمض $K_a = 5 \times 10^{-10}$ ، **المطلوب:**

دورة ثانية
2015
(35 درجة)

1_ اكتب معادلة التأين لهذا الحمض، ثم حدد الأزواج المترافقة (أساس / حمض) حسب برونشتد_لوري.

2_ احسب التركيز الابتدائي لمحلول هذا الحمض.

3_ احسب درجة تأين هذا الحمض.

4_ احسب POH المحلول.

الحل:

-1

$$HCN + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + CN^-$$

حمض 1	أساس 2	حمض مرافق 2	أساس مرافق 1

-2

HCN	$+ \; H_2O \rightleftarrows$	H_3O^+	$+$	CN^-
C_a		0		0
$C_a - x$		x		x

$$K_a = \frac{[H_3O^+][CN^-]}{[HCN]}$$

$$5 \times 10^{-10} = \frac{10^{-5} \times 10^{-5}}{C_a - x}$$

تهمل x في المقام لصغرها:

$$C_a = \frac{10^{-10}}{5 \times 10^{-10}}$$

$$C_a = 0.2 mol.l^{-1}$$

-3

$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a}$$

$$\alpha = \frac{[10^{-5}]}{0.2}$$

$$\alpha = 5 \times 10^{-5}$$

-4

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-5}}$$

$$[OH^-] = 10^{-9}(mol.L^{-1})$$

$$POH = -log[OH^-]$$

$$POH = -log10^{-9}$$

$$POH = -(-9)log10$$

$$POH = -(-9) \times 1$$

$$PH = 9$$

المسألة الثامنة:

محلول مائي لحمض الخل (CH_3COOH) فاذا علمت ان له $PH = 4$،وأن قيمة ثابت تأين هذا الحمض $(k_a = 2 \times 10^{-5})$،

دورة أولى
2014
(30 درجة)

المطلوب:

1_ اكتب معادلة التأين لحمض الخل، ثم حدد الأزواج المترافقة (أساس / حمض) حسب برونشتد_لوري .

2_ احسب التركيز الابتدائي لمحلول هذا الحمض.

3_ احسب POH المحلول.

4_احسب قيمة درجة التأين لهذا الحمض.

الحل:

1-

CH_3COOH	+	H_2O	⇄	H_3O^+	+	CH_3COO^-
حمض 1		أساس 2		حمض مرافق 2		أساس مرافق 1

2-

CH_3COOH	+	H_2O	⇄	H_3O^+	+	CH_3COO^-
C_a				0		0
$C_a - x$				x		x

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]}$$

$$2 \times 10^{-5} = \frac{x^2}{C_a - x}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-PH}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-4} mol.L^{-1}$$

$$x = [H_3O^+] = 10^{-4}\ (mol.l^{-1})$$

تهمل x في المقام لصغرها:

$$C_a = \frac{(10^{-4})^2}{2 \times 10^{-5}}$$

$$C_a = 5 \times 10^{-4} mol.l^{-1}$$

3-

$$PH + POH = 14$$

$$4 + POH = 14$$

$$\boldsymbol{POH = 10}$$

4-

$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a}$$

$$\alpha = \frac{10^{-4}}{5 \times 10^{-4}}$$

$$\boldsymbol{\alpha = 0.2}$$

المسألة التاسعة:

دورة أولى
2013
(40 درجة)

محلول مائي لحمض الخل تركيزه $(0.05)mol\ell.L^{-1}$ ،بفرض أن

ثابت تأين هذا الحمض $(K_a = 2 \times 10^{-5})$

المطلوب:

1- اكتب معادلة التأين لحمض الخل.

2- احسب PH المحلول .

3- احسب قيمة درجة التأين .

الحل:

-1

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + CH_3COO^-$$

-2

$$PH = -\log[H_3O^+]$$

$$[H_3\,0^+] = \sqrt{K_aC_a}$$

$$[H_3O^+] = \sqrt{2 \times 10^{-5} \times 0.05}$$

$$= 10^{-3}(mol.l^{-1})$$

$$PH = -log10^{-3}$$

$$PH = -(-3)log10$$

$$PH = -(-3) \times 1$$

$$PH = 3$$

3- درجة التأين

$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a}$$

$$\alpha = \frac{[10^{-3}]}{0.05}$$

$$\alpha = 0.02$$

المسألة العاشرة:

محلول مائي لحمض سيانيد الهدروجين HCN تركيزه الابتدائي $[C_a] = 0.2mol.l^{-1}$ بفرض أن ثابت تأين هذا الحمض $K_a = 5 \times 10^{-10}$ ، المطلوب:

دورة ثانية
2013
(35 درجة)

1_ اكتب معادلة التأين لحمض سيانيد الهدروجين, و حدد الأزواج المترافقة (أساس / حمض) حسب برونشتد_لوري

2_ احسب التركيز $[H_3O^+]$، $[OH^-]$ في المحلول ثم احسب PH المحلول.

الحل:

-1

$$HCN + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + CN^-$$

حمض (1) أساس (2) حمض مرافق(2) أساس مرافق (1)

-2

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a C_a}$$

$$[H_3O^+] = \sqrt{5 \times 10^{-10} \times 0.2}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-5} mol\ell.l^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-5}}$$

$$[OH^-] = 10^{-9} mol\ell.\ell^{-1}$$

$$PH = -log[H_3O^+]$$

$$PH = -log\ 10^{-5}$$

$$PH = 5$$