

أجب بصحيح أو خطأ :

- 1) الأكسدة هي فقدان الإلكترونات من طرف نوع كيميائي.
- 2) قاعدة برونشتيدي هي كل نوع كيميائي قادر على اكتساب بروتون خلال تفاعل كيميائي.
- 3) تكون القاعدة أقوى كلما كانت ثابتة الحمضية الموافقة أصغر.
- 4) يكون الحمض أقوى كلما كانت ثابتة الحمضية الموافقة له أكبر.
- 5) يمكن للماء يلعب دور الحمض أو دور القاعدة حسب النوع الذي يتفاعل معه.
- 6) تكتب العلاقة التي تربط  $pH$  محلول حمض  $HA$  بثابتة الحمضية  $pk_A$  للمزدوجة  $HA/A^-$  على الشكل :

$$pk_A = pH + \log \frac{[A^-]_{eq}}{[HA]_{eq}}$$

- 7) أثناء اشتغال العمود يحدث تفاعل حمض -قاعدة.
- 8) أثناء اشتغال العمود تكون حملة الشحنة الكهربائية هي الأيونات في المحلول وفي القطرة الأيونية والإلكترونات في الموصلات الفلزية.
- 9- أثناء اشتغال العمود تكون  $Q_r = K$
- 10) عندما يستهلك عمود تكون جميع الأيونات قد استهلكت.
- 11) خلال اشتغال العمود تنتقل الإلكترونات في الدارة الخارجية من الكاتود نحو الأنود.
- 12) أعط القاعدة المرافقة للحمض  $NH_4^+$  :
- 13) أعط الحمض المرافق للقاعدة  $CH_3NH_2$  :
- 14) حدد الجواب الصحيح :

1) يكون محلول قاعديا إذا كان : (أ)  $pH < 7$  ، (ب)  $pH < \frac{pk_e}{2}$  ، (ج)  $[H_3O^+] < [HO^-]$  ، (د)  $pH > -\log \sqrt{k_e}$ .

2) يتميز التفاعل المحدود بكون : (أ)  $\tau = 1$  ، (ب)  $\tau > 1$  ، (ج)  $\tau < 1$ .

3) تكون وحدة التركيز الفعلي  $c$  في العلاقة :  $\sigma = \sum \lambda_i \cdot [x_i]$  (أ)  $mol/L$  (ب)  $mol/m^3$ .

4) العوامل الحركية هي : (أ) كمية المادة والضغط والحجم (ب) درجة الحرارة والحفز وتركيز المتفاعلات.

5) حدد اعتمادا على تجانس الوحدات العلاقة الصحيحة : (أ)  $G = \sigma \frac{l}{S}$  (ب)  $G = \sigma \frac{S}{l}$  علما أن وحدة التوصيلية هي  $Sm^{-1}$ .

15 - أعط تعبير ثابتة الحمضية للمزدوجة :  $HF/F^-$  :

16) أعط قيمة ثابتة الحمضية  $k_A$  للمزدوجة  $H_3O^+/H_2O$  علما أن :  $pk_A(H_3O^+/H_2O) = 0$ .

17) ندخل قطعة صغيرة من ورق الألومينيوم  $Al$  في ثنائي البروم  $Br_2$  السائل فيحدث تفاعل ينتج عنه : برومور الألومينيوم ( $Al^{3+} + 3Br^-$ )

- 1) اكتب نصف معادلة التفاعل الموافق لتحويل الألومينيوم :
  - 2) اكتب نصف معادلة التفاعل الموافق لتحويل  $Br_2$  :
  - 3) ما المزدوجتان مختزل /مؤكسد المتدخلتان في هذا التفاعل؟
  - 4) اكتب المعادلة الكيميائية الحاصلة لهذا التفاعل
- 18- أتمم ملء الجدول التالي :

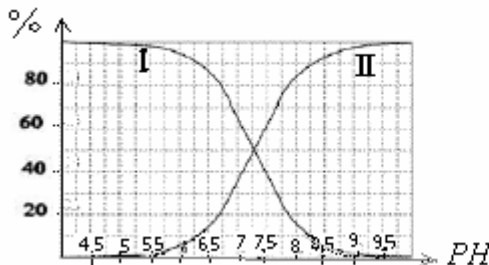
المحلول	$pH$	$[H_3O^+] \text{ mol/L}$
مشروب A		$5.10^{-3}$
مشروب B	1,3	

19- أجب بخطأ أو صحيح :

نعتبر محلولاً لحمض  $HA$  ثابتة حمضيته  $k_A$ . معادلة تفاعل قاعدته المرافقة مع الماء لها ثابتة توازن :

أ - $Ka$
ب - $Ke/Ka$

(20)

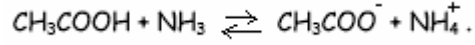


الحمض  $HOCl$  قاعدته المرافقة هي  $OCl^-$ . المنحنى جانيه يمثل نسبة كل من الحمض والقاعدة للمزدوجة  $HOCl/OCl^-$  في المحلول بدلالة  $pH$  بالنسبة لتركيز المحلول  $HOCl$  مساو  $C = 10^{-2} \text{ mol/L}$  ل :

أ-	المنحني I يمثل نسبة تطور القاعدة بدلالة الزمن
ب-	$pK_A \approx 7,3$ لهذه المزوجة
ج-	مجال هيمنة الحمض يوافق $PH < 7,3$
د-	$pH$ المحلول الذي يتضمن 70% من الحمض و: 30% من القاعدة هو : 7,7

(21)

نحضر محلولاً مائياً بإدخال  $10^{-2} mol$  من حمض الإيثانويك  $CH_3COOH$  و :  $2.10^{-2} mol$  من أيونات الإيثانوات  $CH_3COO^-$  (معها أيونات الصوديوم) و :  $4.10^{-2} mol$  من الأمونياك  $NH_3$  و :  $2.10^{-2} mol$  من أيونات الامونيوم  $NH_4^+$  (معها أيونات الكلورور) حجم الخليط : 200mL . معادلة التفاعل :



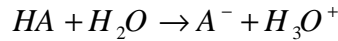
نعطي  $pK_A(CH_3COOH/CH_3COO^-) = 4,7$  و :  $pK_A(NH_4^+ / NH_3) = 9,2$

أ-	الخارج البيدي لهذا التفاعل يساوي : 1
ب-	ثابتة توازن هذا التفاعل : $k = 3,16.10^4$
ج-	المجموعة ستتطور في المنحني المباشر.
د-	التقدم الأقصى للتفاعل يساوي : $10^{-2} mol$

(22) ننجز معايرة  $v_a = 10mL$  من محلول حمض  $HA$  بواسطة محلول مائي للصودا  $(Na^+ + HO^-)$  ذات تركيز  $c_b = 10^{-2} mol / L$  ، إحدائيات نقطة التكافؤ هي :  $pH = 8,1$  و :  $V_{bE} = 12,2mL$  .

أ-	كمية مادة الأيونات $HO^-$ الموجودة في الحجم $V_{bE} \neq$ كمية مادة الجزيئات $HA$ الموجودة في الحجم $V_A$
ج-	كمية مادة الحمض في العينة المعايرة تساوي : $1,22.10^{-4} mol$

(23) نعتبر محلولاً مائياً لحمض  $HA$  تركيزه المولي :  $c_o = 10^{-2} mol / L$



أ-	إذا كان $PH = 2$ ، إذن نسبة تقدم التفاعل : $\tau = 1$
ب-	إذا كان $PH = 3$ ، إذن نسبة تقدم التفاعل : $\tau = 10\%$

التنقيط 0,5 نقطة لكل إجابة صحيحة.

Correction

- (1) الأُسدة هي فقدان الإلكترونات من طرف نوع كيميائي.  
 (2) قاعدة برونشتيد هي كل نوع كيميائي قادر على اكتساب بروتون خلال تفاعل كيميائي.  
 (3) تكون القاعدة أقوى كلما كانت ثابتة الحمضية الموافقة أصغر .  
 (4) يكون الحمض أقوى كلما كانت ثابتة الحمضية الموافقة له أكبر .

- (5) يمكن للماء يلعب دور الحمض أو دور القاعدة حسب النوع الذي يتفاعل معه.  
 (6) تكتب العلاقة التي تربط  $pH$  محلول حمض  $HA$  بثابتة الحمضية  $pK_A$  للمزدوجة  $HA/A^-$  على الشكل :

خطأ

$$pK_A = pH + \log \frac{[A^-]_{\acute{e}q}}{[HA]_{\acute{e}q}}$$

- (7) أثناء اشتغال العمود يحدث تفاعل حمض - قاعدة. خطأ  
 (8) أثناء اشتغال العمود تكون حملة الشحنة الكهربائية هي الأيونات في المحلولين والإلكترونات في الموصلات الفلزية. صحيح  
 (9) أثناء اشتغال العمود تكون  $Q_r = K$ . خطأ

- (10) عندما يستهلك عمود تكون جميع الأيونات قد استهلكت. خطأ  
 (11) خلال اشتغال العمود تنتقل الإلكترونات في الدارة الخارجية من الكاتود نحو الأنود. خطأ

(12) القاعدة المرافقة للحمض  $NH_4^+$  هي  $NH_3$ .

(13) الحمض المرافق للقاعدة  $CH_3NH_2$  هو  $CH_3NH_3^+$

(14) حدد الجواب الصحيح :

(1) يكون محلول قاعديا إذا كان : (أ)  $pH < 7$  ، (ب)  $pH < \frac{pK_e}{2}$  ، (ج)  $[H_3O^+] < [HO^-]$  ، (د)  $pH > -\log \sqrt{k_e}$

(2) يتميز التفاعل المحدود يكون : (أ)  $\tau = 1$  ، (ب)  $\tau > 1$  ، (ج)  $\tau < 1$

(3) تكون وحدة التركيز الفعلي  $c$  في العلاقة :  $\sigma = \sum \lambda_i \cdot [x_i]$  (أ)  $mol/L$  (ب)  $mol/m^3$

(4) العوامل الحركية هي : (أ) كمية المادة والضغط والحجم (ب) درجة الحرارة والحفز وتركيز المتفاعلات.

(5) حدد اعتمادا على تجانس الوحدات العلاقة الصحيحة : (أ)  $G = \sigma \frac{\ell}{S}$  (ب)  $G = \sigma \frac{S}{\ell}$  علما أن وحدة الموصلية هي  $Sm^{-1}$ .

15 - تعبير ثابتة الحمضية للمزدوجة  $HF/F^-$  :

$$k_A = \frac{[F^-] \cdot [H_3O^+]}{[HF]}$$

$$k_A = 10^{-pK_A} = 1 \Leftrightarrow pK_A = -\log k_A \quad (16)$$

17 (1) ندخل قطعة صغيرة من ورق الألومنيوم  $Al$  في ثنائي البروم  $Br_2$  السائل فيحدث تفاعل ينتج عنه : برومور الألومنيوم  $(Al^{3+} + 3Br^-)$

(1) نصف معادلة التفاعل الموافق لتحول الألومنيوم :

$$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$$

(2) اكتب نصف معادلة التفاعل الموافق لتحول  $Br_2$  :

$$Br_2 + 2e^- \rightarrow 2Br^-$$

(3) المزدوجتان مختزل /مؤكسد المتدخلتان في هذا التفاعل.  $Al^{3+}/Al$  و  $Br_2/Br^-$

(4) المعادلة الكيميائية الحصيلة للتفاعل .

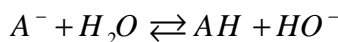
$$3Br_2 + 2Al \rightarrow 6Br^- + 2Al^{3+} \dots$$

18- ملء الجدول التالي :

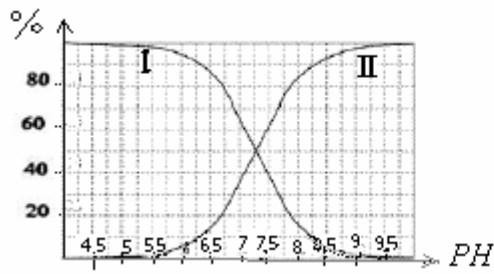
$[H_3O^+]$ mol/L	pH	المحلول
$5.10^{-3}$	2,3	مشروب A
$5.10^{-2}$	1,3	مشروب B

19- نعتبر محلولاً لحمض  $HA$  ثابتة حمضيته  $k_A$ . معادلة تفاعل قاعدته المرافقة مع الماء لها ثابتة توازن :

خطأ	أ - $K_a$
صحيح	ب - $K_e/K_a$



$$K = \frac{[AH] \cdot [HO^-]}{[A^-]} = \frac{[AH] \cdot [HO^-] \cdot [H_3O^+]}{[A^-] \cdot [H_3O^+]} = \frac{k_e}{k_A}$$

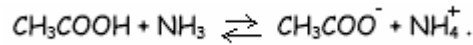


الحمض  $HOCl$  قاعدته المرافقة هي  $ClO^-$ . المنحنى جانبه يمثل نسبة كل من الحمض والقاعدة للمزوجة  $HOCl/ClO^-$  في المحلول بدلالة  $pH$  بالنسبة لتركيز المحلول  $HOCl$  مساو  $C = 10^{-2} mol/L$  لـ

خطأ	المنحنى I يمثل نسبة تطور القاعدة بدلالة الزمن
صحيح	$pK_A \approx 7,3$ لهذه المزوجة
صحيح	مجال هيمنة الحمض يوافق $pH < 7,3$
خطأ	$pH$ المحلول الذي يتضمن 70% من الحمض و 30% من القاعدة هو : 7,7

(21)

نحضر محلولاً مائياً بإدخال  $10^{-2} mol$  من حمض الإيثانويك  $CH_3COOH$  و  $2 \cdot 10^{-2} mol$  من أيونات الإيثانوات  $CH_3COO^-$  (معها أيونات الصوديوم) و  $4 \cdot 10^{-2} mol$  من الأمونياك  $NH_3$  و  $2 \cdot 10^{-2} mol$  من أيونات الامونيوم  $NH_4^+$  (معها أيونات الكلور) حجم الخليط :  $200 mL$ . معادلة التفاعل :



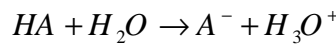
نعطي  $pK_A(CH_3COOH/CH_3COO^-) = 4,7$  و  $pK_A(NH_4^+/NH_3) = 9,2$

صحيح	أ- الخارج البدني لهذا التفاعل يساوي : I
صحيح	ب- ثابتة توازن هذا التفاعل : $k = 3,16 \cdot 10^4$
صحيح	ج- المجموعة ستطور في المنحنى المباشر.
صحيح	د- التقدم الأقصى للتفاعل يساوي : $10^{-2} mol$

(22) ننجز معايرة  $v_a = 10 mL$  من محلول حمض  $HA$  بواسطة محلول مائي للصودا  $(Na^+ + HO^-)$  ذات تركيز  $c_b = 10^{-2} mol/L$  ، إحدائيات نقطة التكافؤ هي :  $pH = 8,1$  و  $V_{BE} = 12,2 mL$ .

خطأ	أ- كمية مادة الأيونات $HO^-$ الموجودة في الحجم $V_{BE} \neq$ كمية مادة الجزيئات $HA$ الموجودة في الحجم $V_A$
صحيح	ج- كمية مادة الحمض في العينة المعايرة تساوي : $1,22 \cdot 10^{-4} mol$

(23) نعتبر محلولاً مائياً لحمض  $HA$  تركيزه المولي :  $c_o = 10^{-2} mol/L$



صحيح	أ- إذا كان $pH = 2$ ، إذن نسبة تقدم التفاعل : $\tau = 1$
صحيح	ب- إذا كان $pH = 3$ ، إذن نسبة تقدم التفاعل : $\tau = 10\%$

توضيح :

$HA$	$+ H_2O$	$\rightarrow$	$A^- + H_3O^+$
$c_o V$	<i>excès</i>		0 0
$c_o V - x_f$	.....		$x_f$ $x_f$

$$x_f = 10^{-pH} V$$

$$\Leftrightarrow \frac{x_f}{V} = [H_3O^+] = 10^{-pH} \quad \text{ومن خلال الجدول :} \quad x_{\max} = c_o V \Leftrightarrow$$

$$\text{ومنه :} \quad \tau = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{10^{-pH}}{c_o}$$

أعلى نقطة في هذه الاستمارة : 19,25/20 حصل عليها : محمد جبار ومحمد عمارة .

Sbiro abdelkrim lycée Agricole Oulad taima région d'Agadir , Royaume du Maroc

Mail : [sbiabdou@yahoo.fr](mailto:sbiabdou@yahoo.fr)

لا تنسوني بأدعيتكم الصالحة وأسأل الله لكم التوفيق.