

I - تمارين حول الدرس

... هذا الجزء عبارة عن تلقیح (vaccin) ، يحميك من فيروسات المعاييرة ... www.guezouri.org

كل المحاليل مأخوذة في الدرجة $25^{\circ}C$ ، إلا إذا أشرنا لغير ذلك . قيم الـ pH مأخوذة بتقريب 1%

التمرين 01

لدينا أربعة محاليل مائية : S_1 ، S_2 ، S_3 ، S_4 .

S_1 : تركيزه بشوارد الهيدرونيوم (الأكسونيوم) $[H_3O^+] = 2,5 \times 10^{-3} mol/L$

S_2 : تركيزه بشوارد الهيدروكسيد $[OH^-] = 10^{-9} mol/L$

S_3 : له $pH = 4,5$

S_4 : يحتوي $50 mL$ منه على $3 \times 10^{-4} mol$ (H_3O^+)

رتب هذه المحاليل حسب pH المتزايد .

التمرين 02

1 - ما هو تعريف الحمض والأساس حسب نظرية برونستد ؟ ما المقصود بالجداء الشاردي للماء ؟

2 - أتمم الجدول التالي :

3 - كيف يتغير الجداء الشاردي للماء عندما تزداد

درجة حرارة المحلول المائي ؟

4 - محلول مائي درجة حرارته $25^{\circ}C$ يتميز

بالنسبة $\frac{[H_3O^+]}{[OH^-]} = 6,5 \times 10^2$

أ / احسب $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ لهذا المحلول .

ب / احسب pH هذا المحلول .

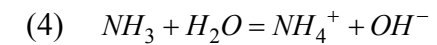
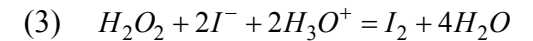
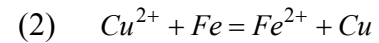
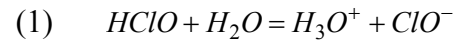
$T^{\circ}C$	10	20	25	30	40	50	60
pH	7,27	7,08	7,00	6,92	6,77	6,63	6,50
$[H_3O^+](\times 10^{-8} mol/L)$							
$[OH^-](\times 10^{-8} mol/L)$							
$Ke(10^{-14})$							

التمرين 03

1 - اكتب صيغة الأساس المرافق لكل حمض من هذه الحموض : H_2O ، NH_4^+ ، $HCOOH$ ، $C_6H_5 - NH_3^+$ ، $HClO$ ، HBr

2 - اكتب صيغة الحمض المرافق لكل أساس من هذه الأسس : H_2O ، NO_2^- ، $C_2H_5 - NH_2$ ، $C_6H_5 - COO^-$ ، NH_3

3 - ما هي التفاعلات حمض - أساس مما يلي ؟ حدّد الثنائيتين أساس / حمض في كل معادلة .



التمرين 04

نريد تحضير حجم $V = 500 mL$ من حمض الأكراليك المتبلور ($H_2C_2O_4, 2H_2O$) بتركيز قدره $C = 2 \times 10^{-2} mol/L$

1 - ما هي الأدوات المخبرية التي نستعملها ؟

2 - اذكر طريقة التحضير . $M(H) = 1g/mol$ ، $M(C) = 12g/mol$ ، $M(O) = 16g/mol$

التمرين 05

الأسئلة مستقلة عن بعضها ...

غاز كلور الهيدروجين (HCl) يتفاعل كلياً مع الماء لإعطاء شوار الكلور (Cl^-) وشوارد (H_3O^+) .

1 - محلول مائي (S_1) لحمض كلور الهيدروجين (H_3O^+ , Cl^-) له $pH_1 = 2,7$. نحضّر منه محلولاً مائياً (S_2) له $pH_2 = 3,7$.

ما هو حجم الماء الذي نضيفه لـ $50 mL$ من المحلول (S_1) ؟

2 - نمّد 10 مرّات محلولاً مائياً لحمض كلور الهيدروجين له $pH = 1,9$. ما هو pH المحلول الناتج ؟

3 - محلول مائي لكلور الهيدروجين (H_3O^+, Cl^-) حجمه $V = 25 mL$ وتركيزه المولي $C = 1 \times 10^{-2} mol/L$. ما هو حجم الماء الذي

نضيفه له لكي يصبح تركيز شوارد الهيدرونيوم فيه $[H_3O^+] = 2 \times 10^{-3} mol/L$ ؟

4 - نمزج $50 mL$ من حمض كلور الهيدروجين له $pH = 2,5$ مع $140 mL$ من حمض كلور الهيدروجين له $pH = 3,5$ ، ثم نضيف للمزيج الماء المقطر للحصول على محلول حجمه $250 mL$

أ / احسب التركيز المولي لشوارد الكلور في المحلول النهائي .

ب / احسب pH هذا المحلول .

5 - ما هو حجم غاز HCl مقاسا في الشرطين النظاميين الذي يجب تحليله في $500 mL$ من الماء المقطر للحصول على محلول مائي له

$pH = 4$ ؟ $V_M = 22,4 L \cdot mol^{-1}$.

6 - محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم حجمه $V = 50 mL$ ، وله $pH = 12$ ، ما هو حجم الماء الذي نضيفه له ليصبح له $pH = 11$ ؟

7 - محلول مائي لحمض HA تركيزه المولي $C = 1 \times 10^{-3} mol/L$ ، وله $pH = 4,5$. هل هذا الحمض قوي ؟

8 - محلول مائي لأساس B تركيزه المولي $C = 1 \times 10^{-2} mol/L$ وله $pH = 12$. هل هذا الأساس قوي ؟

التمرين 06

نحضر في حوالة معيارية حجما $V = 100 mL$ من محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم (Na^+, OH^-) بتركيز كتلي قدره $C_m = 20 g/L$.

(يتحلل $NaOH$ كليًا في الماء) . نأخذ من هذا المحلول حجما قدره $1 mL$ ونضعه في حوالة معيارية أخرى سعتها $500 mL$ ، ونكمل الحجم

بالماء المقطر حتى خط العيار . احسب pH المحلول الذي حصلنا عليه . $M(NaOH) = 40 g/mol$.

II - تمارين تطبيقية

التمرين 01

نحلل في الماء المقطر كمية من حمض الميثانويك ($HCOOH$) كتلتها $m = 460 mg$ للحصول على محلول (S_0) حجمه $V = 1 L$ وتركيزه

المولي C . قياس pH المحلول أعطى القيمة $pH = 2,9$.

1 - اكتب معادلة التفاعل بين الحمض والماء ، موضحا الثنائيتين أساس / حمض .

2 - أنشئ جدول التقدم .

3 - احسب نسبة التقدم النهائي (τ_f) لتفاعل الحمض مع الماء ، ثم بيّن أن تفاعل حمض الميثانويك مع الماء هو تفاعل محدود .

4 - احسب ثابت التوازن (K) لهذا التفاعل .

5 - احسب ثابت الحموضة للثنائية الخاصة بحمض الميثانويك ، وقارن النتيجة مع ثابت التوازن لتفاعل الحمض مع الماء .

6 - احسب pK_a الثنائية الخاصة بحمض الميثانويك .

7 - قارن قوتي حمض الميثانويك وحمض الإيثانويك (CH_3COOH) في الماء ، علما أن $pK_a(CH_3COOH / CH_3COO^-) = 4,8$.

8 - نأخذ من المحلول (S_0) حجما قدره $10 mL$ ، ونضيف له $40 mL$ من الماء المقطر لنحصل بذلك على محلول له $pH = 3,28$.

أ / احسب نسبة التقدم النهائي الجديدة . كيف يؤثر التمديد على تشرّد الحمض ؟

ب / احسب ثابت التوازن (K) . هل يتعلّق ثابت التوازن بالحالة الابتدائية للمزيج المتفاعل ؟

التمرين 02

نحلل في الماء كمية كتلتها $m = 1,55 g$ من الميثيل أمين ($CH_3 - NH_2$) (أساس حسب نظرية برونستد) . نحصل على محلول (S_0) حجمه

$V = 0,25 L$ ، وتركيزه C ، وله $pH = 12$.

1 - اكتب معادلة التفاعل بين الميثيل أمين والماء ، موضحا الثنائيتين أساس / حمض .

2 - أنشئ جدول التقدم .

3 - احسب نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل ، ثم بيّن أن الميثيل أمين أساس ضعيف في الماء .

4 - احسب ثابت التوازن (K) لهذا التفاعل .

5 - احسب ثابت الحموضة للثنائية الخاصة بالميثيل أمين ، وقارنه مع ثابت التوازن لتفاعل الميثيل أمين مع الماء .

6 - احسب pK_a للثنائية الخاصة بالميثيل أمين .

7 - قارن قوتي الميثيل أمين و النشادر (NH_3) في الماء ، علما أن $pK_a(NH_4^+ / NH_3) = 9,2$.

8 - نأخذ من المحلول (S_0) حجما قدره $10 mL$ ونضيف له $40 mL$ من الماء المقطر ، فنحصل على محلول (S) له $pH = 11,64$.

أ / احسب نسبة التقدم النهائي الجديدة . كيف يؤثر التمديد على تشرّد الأساس الضعيف ؟

ب / احسب ثابت التوازن (K) . هل يتعلّق ثابت التوازن بالحالة الابتدائية للمزيج المتفاعل ؟

$M(H) = 1 g/mol$ ، $M(C) = 12 g/mol$ ، $M(N) = 14 g/mol$

To be continued