

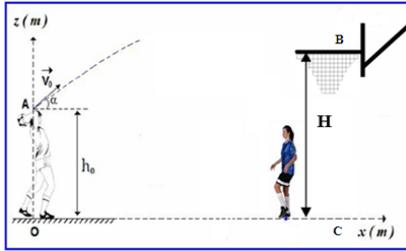
الثانوية التأهيلية أيت باها	سلسلة رقم 2 الدورة الأولى	الأستاذ : رشيد جنكل
نيابة اشتوكة أيت باها	• الشغل وطاقة الوضع الثقالية، الطاقة الميكانيكية لجسم صلب	القسم : السنة الأولى من سلك البكالوريا
السنة الدراسية: 2014/2015	• تتبع تطور تحول كيميائي، المواصلة والموصلية	الشعبة : علوم رياضية

نمط الصيغ الحرفية (مع الناظر) قبل التطبيقات العددية

الشغل وطاقة الوضع الثقالية ، الطاقة الميكانيكية لجسم صلب

◀ التمرين الأول : الدراسة الطاقية لكرة حديدية في سقوط حر

خلال مباراة لكرة السلة في الثانوية أيت باها ، يرسل اللاعب كرة السلة ، كتلتها $m = 200 \text{ g}$ بسرعة بدنية $v_A = 3 \text{ m.s}^{-1}$ من ارتفاع $h_0 = 1,80 \text{ m}$ من سطح الأرض لتصل السلة (النقطة B) بسرعة $v_B = 2 \text{ m.s}^{-1}$ ، التي توجد على ارتفاع H من سطح الأرض .
نهمل تأثير الهواء . وناخذ شدة الثقالة $g = 10 \text{ N.Kg}^{-1}$

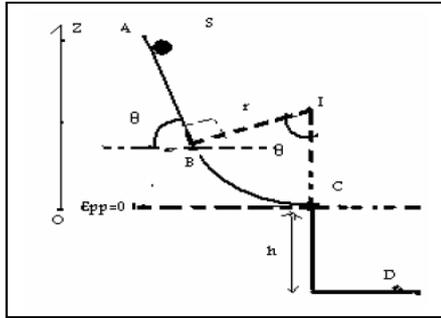


لدراسة حركة الكرة نعتبر المحور (O z) معلما موجها نحو الأعلى أصله O يوجد على سطح الأرض نعتبر سطح الأرض حيث $z = 0$ حالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية

- بين أن الطاقة الميكانيكية E_m للكرة تتحفظ أثناء الحركة بين A و B
- حدد طاقة الوضع الثقالية E_{PPA} والطاقة الحركية E_{CA} عند النقطة A موضع مغادرة الكرة يد اللاعب
- إستنتج الطاقة الميكانيكية E_{mB} عند النقطة B
- بين أن طاقة الوضع الثقالية E_{PPB} عند النقطة B هي $E_{PPB} = 4,1 \text{ J}$
- إستنتج H ارتفاع السلة عن سطح الأرض
- في الواقع تساوي سرعة الكرة عند السلة (عند النقطة B) حيث $v'_B = \frac{1}{2} v_B$ ، نتيجة الاحتكاكات بين الكرة والسلة
 - أحسب الطاقة الميكانيكية عند النقطة B (عند السلة)
 - ب. أحسب الطاقة المفقودة Q على شكل طاقة حرارية بين A و B
- تواصل الكرة حركتها نحو الأسفل لتصل إلى النقطة C على سطح الأرض
- أجرد القوى المطبقة على الكرة أثناء إنتقالها من B نحو C
- حدد الطاقة الميكانيكية E_{mC} عند النقطة C معللا جوابك
- بين سرعة الكرة عند النقطة C هي $v_c = 6,5 \text{ m.s}^{-1}$

◀ التمرين الثاني : الدراسة الطاقية لجسم صلب فوق السكة ABCD

يتحرك جسم صلب (S) كتلته $m = 200 \text{ g}$ فوق سكة توجد في مستوى رأسي تتكون من :



• AB جزء مستقيمي مائل بزواوية θ بالنسبة للمستوى الأفقي

• BC جزء دائري شعاعه $r = 0,8 \text{ m}$ ومركزه I تحده الزاوية $\theta = 60^\circ$

ناخذ شدة الثقالة $g = 10 \text{ N.Kg}^{-1}$ ، ونختار المستوى الأفقي المار من النقطة C حالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية

نحرر الجسم (S) من الموضع A بدون سرعة بدنية

- أحسب طاقة الوضع الثقالية E_{PPA} للجسم (S) عند النقطة A علما أن $z_A = 1,2 \text{ m}$ ثم إستنتج الطاقة الميكانيكية للجسم (S) عند هذا الموضع
- بين أن طاقة الوضع الثقالية عند النقطة B هي $E_{PPB} = 0,8 \text{ J}$
- باعتبار الاحتكاكات مهملة أوجد v_B سرعة الجسم (S) لحظة مروره من النقطة B
- في الواقع يصل الجسم إلى الموضع B بالسرعة v'_B حيث $v'_B = \frac{3}{4} v_B$ ، نتيجة الاحتكاكات ، أحسب الطاقة الميكانيكية للجسم عند النقطة B
- أحسب الطاقة الحرارية Q التي ظهرت خلال الإنتقال من A نحو B
- ما شدة القوة \vec{T} المكافئة للاحتكاكات التي نعتبرها ثابتة طيلة الحركة من A نحو B ؟
- يغدر الجسم (S) السكة في النقطة C بسرعة $v_C = \frac{v_D}{2}$ ليسقط في المستوى الذي يوجد على مسافة $h = 1 \text{ m}$ من C ، نهمل جميع الاحتكاكات في هذه المرحلة

أ. أجرد القوى المطبقة على الجسم (S) أثناء الحركة

ب. بين أن قيمة سرعة الجسم لحظة السقوط في D هي $v_D = 5,2 \text{ m.s}^{-1}$

◀ التمرين الثالث : الدراسة الطاقية لجسم صلب فوق السكة ABD

يتحرك جسم صلب (S) كتلته $m = 500 \text{ g}$ بدون إحتكاك فوق سكة توجد في مستوى رأسي تتكون من :

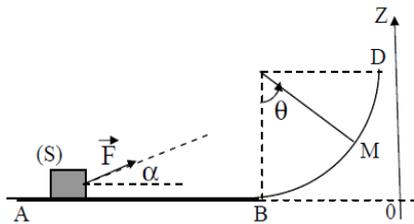
• AB جزء مستقيمي أفقي طوله $AB = 1,5 \text{ m}$

• BD جزء دائري شعاعه $r = 0,5 \text{ m}$ ومركزه I

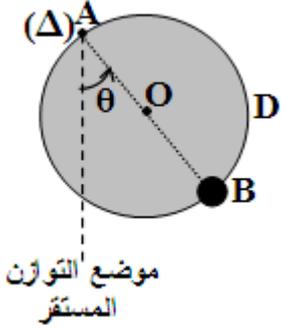
نعطي $\theta = 60^\circ$ و ناخذ شدة الثقالة $g = 10 \text{ N.Kg}^{-1}$

نختار المستوى الأفقي (AB) المار من أصل المعلم حالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية

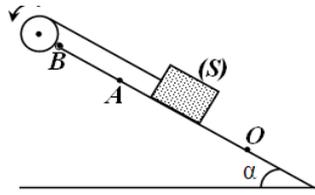
- نطبق على الجسم (S) قوة \vec{F} ثابتة شدتها F ، تكون زاوية $\alpha = 60^\circ$ ، فيتتحرك الجسم فوق المسار AB بدون سرعة بدنية ليصل إلى الموضع B بسرعة $v_B = 6 \text{ m.s}^{-1}$.
- أجرد القوى المطبقة على الجسم (S) أثناء إنتقاله من A نحو B
- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين A و B أوجد شغل القوة \vec{F}
- إستنتج أن شدة القوة \vec{F} هي $F = 12 \text{ N}$



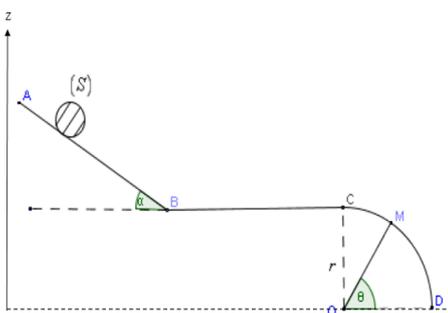
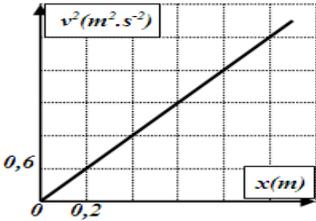
- ❖ نحذف القوة \vec{F} عند مرور الجسم من الموضع B في حين يواصل الجسم حركته فوق الجزء الدائري BD
11. بين أن الطاقة الميكانيكية تتحفظ أثناء الحركة بين B و M ثم إستنتج قيمة الطاقة الميكانيكية E_{mM} عند النقطة M
12. أوجد تعبير طاقة الوضع الثقالية E_{ppM} عند النقطة M بدلالة m و g و r و θ ثم أحسب قيمتها
13. بين أن الطاقة الحركية عند النقطة M هي $E_{cM} = 7,75 \text{ J}$
14. أحسب سرعة الجسم عند النقطة M



- < التمرين الرابع : الدراسة الحركية والطاقية للمجموعة (كرة + قرص) حول محور ثابت
- I. نعتبر المجموعة (S) مكونة من كرة B كتلتها $m_I = 100g$ مثبتة الى جانب قرص متجانس M كتلته $m = 500g$ وشعاعه $R = 50cm$ ومركزه O.
1. أوجد مركز قصور المجموعة (كرة + قرص).
- II. المجموعة (S) قابلة للدوران في مجال الثقالة حول محور (Delta) أفقي يمر الطرف A. نهمل جميع الاحتكاكات ونعطي : عزم قصور المجموعة (S) بالنسبة للمحور (Delta) : $J_{\Delta} = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ kg.m}^2$.
- نسمي θ الأفضول الزاوي لمركز قصور المجموعة (S) بالنسبة لموضع توازنها المستقر. نعتبر $E_{pp} = 0$ عند $\theta = 0$.
1. نزيح العارضة عن موضع توازنها المستقر ($\theta = 0$) بزواوية $\theta_0 = 60^\circ$ ونحررها بدون سرعة بدنية.
- 1.1. أعط تعبير الطاقة الميكانيكية للمجموعة (S) بدلالة θ و m و R و g و J_{Δ} و ω (السرعة الزاوية).
- 1.2. أوجد قيمة السرعة الزاوية للمجموعة (S) عند مرورها من موضع توازنها المستقر.
- 1.3. استنتج سرعة الكرة عند مرور المجموعة (S) من موضع توازنها المستقر.
2. نزيح الآن المجموعة (S) عن موضع توازنها المستقر بالزاوية $\theta_0 = \frac{\pi}{2}$ ثم نرسلها نحو الأسفل بسرعة زاوية $\omega_0 = 4 \text{ rad/s}$.
- 2.1. أوجد z_{max} الأنسوب القصوي لمركز قصور العارضة G.
- 2.2. عند مرور المجموعة (S) من الموضع البدني ذي الأفضول θ_0 ، تكون سرعتها الزاوية $\omega = 3,2 \text{ rad/s}$.
- 3.2. فسر تغيير الطاقة الميكانيكية للمجموعة (S) وأوجد تعبير هذا التغيير.



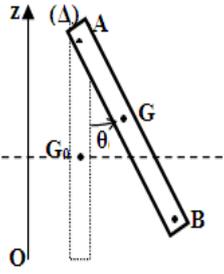
- < التمرين الخامس : إستغلال المنحنى لدراسة الطاقة الحركية والميكانيكية لجسم صلب فوق مستوى مائل
- نلف حول مجرى بكرة، شعاعه $r = 10cm$ وعزم قصورها بالنسبة لمحور أفقي ثابت (Delta) يمر بمركزها $J_{\Delta} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ kg.m}^2$. خطبا ثبت في طرفه جسم صلب (S) كتلته $m = 500g$. تحدث بواسطة محرك دوران البكرة، فينطلق (S) بدون سرعة بدنية من النقطة O منزلقا نحو الأعلى حسب الخط الأكبر ميلا للمستوى (π) الذي يكون زاوية $\alpha = 30^\circ$ مع المستوى الأفقي. نهمل جميع الاحتكاكات وكتلة الخيط الذي نعتبره غير مدود ولا ينزلق على مجرى البكرة.
- يمثل منحنى الشكل جانبه تغير v^2 مربع سرعة G مركز قصور (S) بدلالة أفضوله $x = OG$.
1. عبر عن الطاقة الحركية $E_c(S)$ للجسم (S) بدلالة الأفضول x.
2. أوجد تعبير الطاقة الحركية $E_c(P)$ للبكرة بدلالة x و J_{Δ} و r. ثم احسب قيمتها لحظة مرور (S) بالموضع A. نعطي: $OA = d = 1m$
3. عند مرور (S) بالموضع A، يفصل الخيط عن الجسم (S) ويتابع هذا الأخير مساره على المستوى (π) ليصل إلى أعلى موضع B. أوجد تعبير $E_m(A)$ الطاقة الميكانيكية للجسم (S) لحظة مروره من الموضع A بدلالة g و α و d.
4. حدد قيمة $E_m(B)$ الطاقة الميكانيكية للجسم (S) عند النقطة B.
5. استنتج قيمة المسافة AB.



- < التمرين السادس : الحركية ، طاقة الوضع الثقالية ، الطاقة الميكانيكية
- يتحرك جسم صلب (S) كتلته $m = 200 \text{ g}$ فوق سكة توجد في مستوى رأسي تتكون من :
- AB جزء مستقيمي مائل بزواوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي طوله $AB = 1,6 \text{ m}$
 - BC جزء مستقيمي أفقي طوله $BC = 0,5 \text{ m}$
 - CD جزء دائري شعاعه $r = 0,2 \text{ m}$ ومركزه I
 - نعطي $\theta = 30^\circ$
 - نأخذ شدة الثقالة $g = 10 \text{ N.Kg}^{-1}$ ، ونختار المستوى الأفقي المار من النقطة O حالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية.
 - نحرر الجسم (S) من الموضع A بدون سرعة بدنية
1. بين أن $Z_A = 1 \text{ m}$ (أوجد الارتفاع Z_A بدلالة AB و α و r ثم احسب قيمته)
2. أحسب طاقة الوضع الثقالية E_{ppA} للجسم (S) عند النقطة A إستنتج الطاقة الميكانيكية للجسم (S) عند هذا الموضع
3. بين أن طاقة الوضع الثقالية عند النقطة B هي $E_{ppB} = 0,4 \text{ J}$
4. باعتبار الاحتكاكات مهملة أوجد سرعة الجسم (S) لحظة مروره من النقطة B
5. في الواقع يصل الجسم الى الموضع B بالسرعة v_B حيث $v'_B = \frac{3}{4} v_B$ ، نتيجة الاحتكاكات ، أحسب الطاقة الميكانيكية للجسم عند النقطة B
6. أحسب Q الطاقة المفقودة على شكل حرارة أثناء الإنتقال AB
7. ما شدة القوة \vec{f} المكافئة للإحتكاكات التي نعتبرها ثابتة طيلة الحركة من A نحو B ؟
8. يصل الجسم الى النقطة C بسرعة $v_c = 2 \text{ m.s}^{-1}$ ، بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين B و C . أحسب $W(\vec{R})$ شغل القوة \vec{R} تأثير السطح ثم إستنتج طبيعة التماس بين الجسم و الجزء BC
9. علما أن قوة الإحتكاك مكافئة لقوة \vec{f}' ثابتة موازية للجزء BC أحسب f شدتها
10. علما أن الجزء CMD يتم بدون إحتكاك ، احسب E_{mM} الطاقة الميكانيكية عند النقطة M
11. أوجد Z_M بدلالة r و θ ثم إستنتج تعبير E_{ppM} طاقة الوضع الثقالية عند النقطة M
12. بين أن سرعة الجسم عند النقطة M هي $v_M = 2,45 \text{ m.s}^{-1}$
13. باستعمال إنحفاظ الطاقة الميكانيكية حدد v_D قيمة سرعة الجسم لحظة سقوطه عند النقطة D

◀ التمرين السابع : الدراسة الطاقية للنواس الوزن

يتكون نواس وازن من عارضة AB متجانسة طولها $L = 40 \text{ cm}$ وكتلتها $m = 600 \text{ g}$ قابلة للدوران حول محور (Δ) ثابت يمر عموديا من طرفها .
نعطي عزم قصور العارضة $J_{\Delta} = \frac{1}{3} mL^2$.



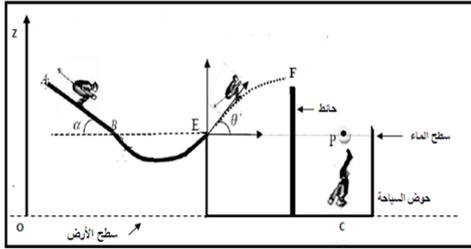
نزح العارضة عن موضع توازنها المستقر $\theta = 0$ بزاوية $\theta = 60^\circ$ ونحررها بدون سرعة بدئية .
نأخذ المستوى الأفقي المار من G_0 حالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية E_{pp}
نعتبر الاحتكاكات مهملة

1. أوجد تعبير طاقة الوضع الثابتة للعارضة AB بدلالة m و g و L و θ ثم أحسب قيمتها عند لحظة الإنطلاق
 2. أحسب E_{pp} عند المواضع التالية : $\theta = 0^\circ$ ، $\theta = 30^\circ$ ، $\theta = -60^\circ$ ، $\theta = -30^\circ$
 3. إستنتج قيم السرعة الحركية للعارضة عند هذه المواضع علما ان الاحتكاكات مهملة
 4. ارسم مخططات الطاقة لكل من E_C و E_{pp} و E_m في نفس المنحنى أي تغيرات الطاقات بدلالة الزاوية θ ($\theta = 60^\circ$)
 5. أحسب الطاقة الحركية E_C للعارضة لحظة مرورها ب G_0 . نعتبر الاحتكاكات مهملة
 6. إستنتج W_0 قيمة السرعة الزاوية للعارضة عند مرورها من موضع توازنها المستقر.
 7. استنتج V_B سرعة الطرف B عند مرور العارضة من موضع توازنها المستقر.
 8. أعطى قياس سرعة G لحظة مروره من G_0 القيمة $V'_0 = 0,8 \text{ m/s}$
- أ. بين ان دوران العارضة حول المحور (Δ) تتم بأحتكاك
ب. إستنتج عزم مزودة الإحتكاك الذي نعتبره ثابتا بين الحالة البدئية والحالة التي توافق مرور العارضة بموضع توازنها المستقر

◀ التمرين الثامن : الدراسة الطاقية لمتزحلق

❖ الجزء الأول : الدراسة الحركية والطاقية لمتزحلق فوق المنحدر AB والسكة BE

خلال الألعاب الأولمبية ، يمر متزحلق كتلته $m = 70 \text{ Kg}$ وبسرعة $V_A = 25 \text{ m.s}^{-1}$ من الموضع A ، يوجد على ارتفاع $H = 1000 \text{ m}$ من سطح الأرض ، عند لحظة t نعتبرها أصلا للتواريخ ($t=0$) ، وبسرعة V_B من الموضع B ثم يستمر في الحركة ليغادر التزلج عند النقطة E ليسقط في الأخير في حوض السباحة (النقطة P)



تتم الحركة فوق السكة ABE بدون إحتكاك ونهمل تأثير الهواء .
نعتبر المستوى الأفقي المار من اصل المعلم حالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية

نعطي : $AB = 1500 \text{ m}$ و $g = 10 \text{ N/Kg}$. $PC = 250 \text{ m}$ ، $\alpha = 30^\circ$

1. أجد القوى المطبقة على المتزحلق أثناء إنتقاله من A نحو B
2. أحسب شغل كل القوى المطبقة على المتزحلق
3. بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين أن سرعة المتزحلق عند النقطة B هي $V_B = 125 \text{ m.s}^{-1}$
4. حدد طاقة الوضع الثقالية E_{ppA} والطاقة الحركية E_{CA} للمتزحلق عند النقطة A ثم إستنتج الطاقة الميكانيكية عند النقطة A
5. بين أن الطاقة الميكانيكية E_m للمتزحلق تحفظ أثناء الحركة بين A و B ثم إستنتج الطاقة الميكانيكية عند النقطة B
6. بين أن طاقة الوضع الثقالية عند النقطة B هي $E_{ppB} = 1,75 \cdot 10^5 \text{ J}$
7. إستنتج h_B ارتفاع الموضع B عن سطح الأرض
8. إعط تعبير طاقة الوضع الثقالية عند النقطة E ثم أحسب قيمتها
9. بين أن $V_E = V_B$

❖ الجزء الثاني : الدراسة الطاقية لمتزحلق في مجال الثقالة (السقوط الحر)

يوصل المتزحلق حركته ليصل الى النقطة F توجد في نفس مستوى الحائط ، بسرعة $V_F = \frac{V_E}{2}$

10. بين أن الطاقة الميكانيكية تحفظ بين E و P ، إستنتج الطاقة الميكانيكية عند النقطة F
11. بين أن طاقة الوضع الثقالية عند النقطة F هي : $E_{ppF} = 5,85 \cdot 10^5 \text{ J}$
12. حدد h_F ارتفاع المتزحلق عن سطح الأرض عند النقطة F
13. هل يستطيع المتزحلق من تجاوز الحائط ؟ علل جوابك
14. يواصل المتزحلق حركته ليصل الى النقطة P بسرعة V_P . بإستعمال إنحفاظ الطاقة الميكانيكية بين E و P بين أن $V_P = V_E$

❖ الجزء الثالث : الدراسة الطاقية لمتزحلق في وسط مانع (الماء)

يوصل المتزحلق حركته في الماء بإحتكاك ليصل الى النقطة C بسرعة $V_C = \frac{V_P}{4}$ حيث يخضع المتزحلق لقوة الإحتكاك \vec{f} التي نعتبرها ثابتة ومماسية

15. للمسار ومنحاهما عكس منحى الحركة بالإضافة الى دافعة أرخميدس \vec{F}_A ووزن المتزحلق \vec{P} أحسب الطاقة الميكانيكية E_m عند النقطة P و C
16. أحسب Q الطاقة المفقودة على شكل طاقة حرارية بين P و C
17. إستنتج f شدة قوة الإحتكاك أثناء إنتقال الجسم من النقطة P نحو النقطة C

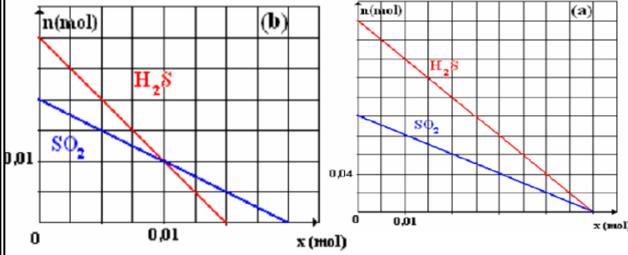
◀ التمرين التاسع : تحديد كتلة النحاس المتكون

نضع في كأس عينة ذات حجم $V_1 = 500 \text{ ml}$ من محلول مائي كبريتات النحاس II (Cu^{2+} ، SO_4^{2-}) ذي تركيز مولي $C = 1 \text{ mol / L}$ ، ثم نضيف إليه كمية معينة من مسحوق الزنك . نحرك الخليط لمدة حتى الإختفاء الكلي للون الأزرق للمحلول . خلال التفاعل تتكون أيونات Cu (s) و Zn^{2+} .

1. أكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل
2. أنشء الجدول الوصفي للتفاعل
3. حدد المتفاعل المحد والتقدم الأقصى
4. ما هي الكمية البدئية للزنك التي يجب إستعمالها حتى يتم إستهلاك ثلث كمية الزنك عند نهاية التفاعل ؟
5. أحسب كتلة النحاس المتكون في هذه الحالة

◀ التمرين العشر : تتبع تطور تحول كيميائي

المعادلة الكيميائية للتفاعل الكيميائي بين كبريتور الهيدروجين مع ثنائي أكسيد الكبريت هي : $x \text{H}_2\text{S} (\text{g}) + y \text{SO}_2 (\text{g}) \rightarrow z \text{S} (\text{s}) + w \text{H}_2\text{O} (\text{l})$ يمثل المنحنى التاليان تغيرات كمية مادة المتفاعلين بالنسبة لخليطين بدنيين مختلفين



1. وزن المعادلة الكيميائية (حدد المعاملات التناسبية x و y و z و w) للتفاعل
2. حدد كميات المادة البدنية للمتفاعلات في كل حالة
3. أي الحالتين تمثل خليطاً أستوكيومترياً ؟ معللاً جوابك
4. حدد بالنسبة للحالة الأخرى : التقدم الأقصى والمتفاعل المحد
5. إستنتج حصيلة المادة للتفاعل

◀ التمرين الحادي عشر : تتبع تطور تحول كيميائي

نعتبر التفاعل التالي : $\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s}) + 2 \text{Al} (\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 (\text{s}) + 2 \text{Fe} (\text{s})$ علماً أن الكمية البدنية لأوكسيد الحديد هي : $n (\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s})) = 1 \text{ mol}$

1. أحسب كمية مادة الألومنيوم اللازم إستعمالها لكي يكون الخليط أستوكيومترياً
2. إستنتج الكتلة الإجمالية البدنية للمتفاعلات
3. أنشيء الجدول الوصفي للتفاعل و حدد قيم التقدم الأقصى
4. أحسب الكتلة الإجمالية النهائية للنواتج المحصل عليها ، هل تغير كتلة المجموعة أثناء التحول ؟

◀ التمرين الثاني عشر : تحديد المعامل n بواسطة قياس الموصلة

يحتوي كلورور الكالسيوم المعاً في حبيبات من فئات 10 ml على 1 g من $(\text{CaCl}_2, n \text{H}_2\text{O})$. يهدف هذا التمرين الى تحديد قيمة المعامل n بواسطة قياس الموصلة . يعطي الجدول أسفله مواصفة مختلف هذه المحاليل

C (mmol / L)	1	2,5	5	7,5	10
G (mS)	0,53	1,32	2,63	3,95	5,21

1. مثل منحنى التدرج $G = f(C)$ ، ثم حلل المنحنى
2. نخفف محتوى الحبابة 100 مرة ونقيس موصلته فنجد ، $G = 2,24 \text{ mS}$. إستنتج قيمة تركيز المحلول المخفف ثم حدد تركيزه قبل الخفيف
3. أحسب الكتلة المولية لكلورور الكالسيوم $M(\text{CaCl}_2, n \text{H}_2\text{O})$ الموجود في الحبابة وإستنتج قيمة n
4. نأخذ حجماً $V_1 = 20 \text{ mL}$ من محلول كلورور الكالسيوم تركيزه $C_1 = 5 \text{ mmol.L}^{-1}$ ونضيف إليه حجماً $V_2 = 40 \text{ mL}$ من محلول كلورور الصوديوم ذي تركيز $C_2 = C_1$. احسب موصلية الخليط.

$$\lambda_{\text{Na}^+_{(aq)}} = 5.10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1} \text{ , } \lambda_{\text{Cl}^-_{(aq)}} = 7,6.10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1} \text{ , } \lambda_{\text{Ca}^{2+}} = 11,9.10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

◀ التمرين الثالث عشر : الموصلة والموصلية

1. نذيب $m = 101 \text{ mg}$ من نترات البوتاسيوم KNO_3 في الماء الخالص فنحصل على حجم $V = 500 \text{ mL}$ من محلول (S) تركيزه C .
 - 1.1. أحسب التركيز المولي للمحلول (S) .
 - 1.2. اكتب معادلة ذوبان نترات البوتاسيوم في الماء علماً ان النواتج هي K^+ و NO_3^- .
 - 1.3. أنجز جدول التقدم لتفاعل الذوبان ثم أحسب التركيز المولي الفعلي للأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول .
2. تتكون خلية لقياس الموصلة من الكترودين مستويين و متوازيين ، مساحة وجه كل واحد منهما $S = 240 \text{ mm}^2$ و تفصل بينهما مسافة $L = 1,2 \text{ cm}$. تطبق بين الكترودي الخلية المغمرين كلياً في المحلول (S) توتراً جيبياً $U = 0,7 \text{ V}$. أعطى قياس شدة التيار الكهربائي المار في الدارة $I = 40,6 \text{ mA}$.
 - 2.1. فسر لماذا نستعمل توتراً متناوباً جيبياً لقياس موصلة محلول أيوني
 - 2.2. مثل تبيانة التركيب التجريبي المستعمل .
 - 2.3. أحسب موصلة الجزء للمحلول (S) المحصور بين الإلكترودين .
 - 2.4. إستنتج موصلية المحلول (S) و عبر عنها بالوحدة (S.m^{-1}) .

نعطي : $M(\text{K}) = 39 \text{ g/mol}$ ، $M(\text{N}) = 14 \text{ g/mol}$ ، $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$
 $\lambda_{\text{NO}_3^-} = 7,1 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$ و $\lambda_{\text{K}^+} = 7,3 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$

◀ التمرين الرابع عشر : تحديد كتلة الرصاص المتبقي

- نضع في قارورة سعتها لتر واحد قطعة من الرصاص Pb ، كتلتها $m = 10,35 \text{ g}$ ، حجماً $V = 100 \text{ cm}^3$ من محلول حمض الكلوريدريك $(\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-)$ تركيزه $C = 0,6 \text{ mol.L}^{-1}$. فنلاحظ :
- بعد الكشف ، تكون أيونات الرصاص Pb^{2+} .
 - تصاعد غاز الذي إذا جمعناه و قربنا له لهب يحدث تفرقاً .
1. اكتب المعادلة الكيميائية لهذا التحول و وازنها . ثم أنجز جدول تقدم التفاعل الكيميائي
 2. حدد كل من المتفاعل المحد و المتفاعل الوفير في هذا التفاعل
 3. أوجد قيمة ضغط الغاز المتكون في القارورة ، و إستنتج الضغط النهائي في القارورة علماً أن الضغط البدني هو $P_{\text{air}} = 1 \text{ atm}$ ، عند درجة الحرارة $\theta = 25^\circ \text{C}$
 4. احسب كتلة الرصاص المتبقي . نعطي $M(\text{Pb}) = 207 \text{ g.mol}^{-1}$ و $R = 8,314 \text{ Pa.m}^3.K^{-1}.\text{mol}^{-1}$

التمرين الخامس عشر : تحديد ثابتة الخلية

- نغمر خلية القياس في محلول مائي لكلورور الصوديوم تركيزه $C_1 = 10^{-2} \text{ mol/L}$ وموصلته $\sigma_1 = 0,118 \text{ S.m}^{-1}$ فيعطي قيا المقاومة القيمة التالية $R_1 = 2,84 \Omega$. عندما نغمر نفس الخلية في محلول مائي لهيدروكسيد تركيزه $C_2 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ تكون المقاومة هي $R_2 = 2,79 \Omega$. أوجد قيمة ثابتة الخلية K
1. أحسب موصلية محلول هيدروكسيد الصوديوم المستعمل
 2. كم ستكون موصلية المحلول من نفس الطبيعة لكن تركيزه $C_3 = 10^{-3} \text{ mol/L}$