

ثانوية عبدالله الشفشاوني التأهيلية

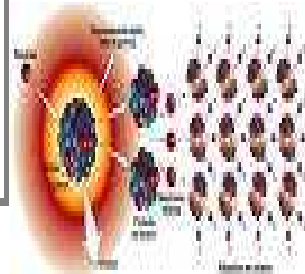
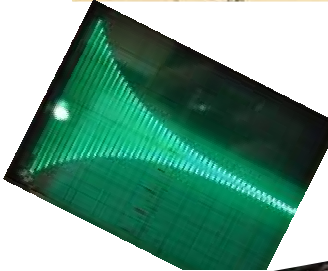
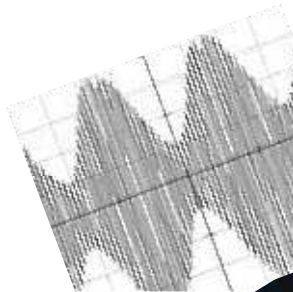


ما ينبغي أن تعرفه في الفيزياء و الكيمياء السنة 2 باك

من أجل اجتياز امتحان البكالوريا بنجاح

prof

Bensad salaheddine



<http://phychi.voila.net>

PCtaroudant 2011

إذا كان الهم الأساسي للتلميذ في السنة النهائية من سلك البكالوريا هو كيف يحضر نفسه لاجتياز الامتحان الوطني؟ فان همنا الذي هو جزء أساسي من مسؤوليتنا هو كيف نساعد؟ لهذا الغرض قمنا بتحضير هذا الملخص والذي يحتوي على النقاط الأساسية الواجب على التلميذ استيعابها.

ما ينبغي أن تعرفه في الفيزياء و الكيمياء السنة 2 باك

ا. انتشار موجة ميكانيكية

- الموجة الميكانيكية: هي ظاهرة انتشار تشوه في وسط مادي ومرن
- الموجة الميكانيكية المتوالية: هي انتقال لنفس التشوه دون خمود أو انعكاس حيث تعيد جميع نقط وسط الانتشار نفس حركة منبع
- الموجة: هي انتقال الطاقة دون المادة
- الموجة الطولية: تهتز فيها نقط الوسط المادي في نفس اتجاه انتشار الموجة
- الموجة العرضية: تهتز فيها نقط الوسط المادي عموديا على اتجاه انتشار الموجة
- التأخر الزمني تعيد نقطة M من وسط الانتشار حركة المنبع S بعد تأخر زمني τ حيث $\tau = \frac{SM}{V}$ مع V سرعة الانتشار
- سرعة انتشار موجة ميكانيكية: $V = \frac{d}{t}$ حيث d المسافة المقطوعة من طرف الموجة و t المدة الزمنية المستغرقة
- سرعة انتشار موجة ميكانيكية دورية: $V = \frac{\lambda}{T} = \lambda N$ حيث λ طول الموجة و N تردد الموجة و T دور الموجة
- مقارنة حركتي نقطتين من وسط الانتشار
 $MN = k\lambda$ و N و M تهتران على توافق في الطور
 $MN = k\lambda + \frac{\lambda}{2}$ و N و M تهتران على تعاكس في الطور
- حيود موجة ميكانيكية: يتغير اتجاه انتشار موجة ميكانيكية عندما تصادف حاجزا به فتحة عرضها $a \approx \lambda$
- الوسط المبدد: هو كل وسط تتعلق فيه سرع الموجة بترددتها

اا. انتشار موجة ضوئية

- سرعة انتشار الموجات الضوئية في الفراغ $C \approx 3.10^8 m/s$
- سرعة انتشار موجة ضوئية $V = \lambda \cdot N = \frac{\lambda}{T}$ حيث λ طول الموجة و N تردد الموجة و T دور الموجة
- معامل الانكسار لوسط شفاف $n = \frac{C}{v}$ حيث v سرعة الموجة في وسط
- في الأوساط المادية يعبر عن طول الموجة λ في وسط معامل انكساره n ب $\lambda = \frac{\lambda_0}{n}$
- حيود موجة أحادية اللون يتغير اتجاه انتشار الموجة الضوئية عند وصولها إلى حاجز ذي فتحة عرضها صغير
- تحدد θ الفرق الزاوي بين مركز البقعة المركزية المضيئة و أول بقعة مظلمة بالعلاقة $\theta = \frac{\lambda}{a} = \frac{L}{2D}$
- يعبر عن L عرض البقعة المركزية بالعلاقة $L = \frac{2\lambda D}{a}$
- العلاقات المميزة للموشور $\sin i = n \sin r$ و $n \sin r' = \sin i'$ و $D = i + i' - A$ و $A = r + r'$

ااا. التناقص الإشعاعي

- النشاط الإشعاعي تفتت غير مرتقب في الزمن لنويدة مشعة إلى نويدة متولدة أكثر استقرارا مع انبعاث. نوأة الهيليوم 4_2He أو إلكترون ${}^0_{-1}e$ أو بوزيترون ${}^0_{+1}e$
- قانون سودي (انحفاظ Z و A) تحول نووي معادلته
$${}^{A_1}_{Z_1}X_1 + {}^{A_2}_{Z_2}X_2 \rightarrow {}^{A_3}_{Z_3}X_3 + {}^{A_4}_{Z_4}X_4$$

الشحنة الكهربائية $Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$
عدد النويدات $A_1 + A_2 = A_3 + A_4$
- النشاط الإشعاعي α
$$\frac{A}{Z}X \rightarrow \frac{A-4}{Z-2}Y + \frac{4}{2}He$$

ما ينبغي أن تعرفه في الفيزياء و الكيمياء السنة 2 باك

- النشاط الإشعاعي β^- ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z+1}Y + {}^0_{-1}e$
- النشاط الإشعاعي β^+ ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z-1}Y + {}^0_1e$
- النشاط الإشعاعي γ هو انبعاث فوتونات ذات طاقة كبيرة نتيجة فقدان النواة لإثارته ${}^A_ZY^* \rightarrow {}^A_ZY + \gamma$
- قانون التناقص الإشعاعي $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$ عدد النوى المتبقية $m(t) = m_0 \cdot e^{-\lambda t}$ الكتلة المتبقية
- $N'(t) = N_0(1 - e^{-\lambda t})$ عدد النوى المتفتتة $m'(t) = m_0(1 - e^{-\lambda t})$ الكتلة المتفتتة
- $\tau = \frac{1}{\lambda}$ تسمى ثابتة الزمن للنواة المشعة
- $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$ عمر النصف وهي المدة الزمنية لتفتت نصف النوى الأصلية $N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2}$
- الفصيلة المشعة هي مجموعة من النوى ناتجة عن تفتتات متسلسلة لنواة أصلية
- نشاط عينة مشعة هو عدد التفتتات الحاصلة لعينة في وحدة الزمن ، نرمز له ب $a(t)$ يعبر عنه بالعلاقة $a = -\frac{dN(t)}{dt}$ أو $a(t) = \lambda N(t)$ أو $a(t) = a_0 e^{-\lambda t}$ مع $a_0 = \lambda N_0$

هام

- يمكن أن تكون التفتتات السابقة مصحوبة بانبعاث الإشعاع γ إذا كانت النواة المتولدة في حالة إثارة
- بصفة عامة ، عند تاريخ حيث $t = n \cdot t_{1/2}$ ثبت أن $N(nt_{1/2}) = \frac{N_0}{2^n}$ عدد حقيقي موجب

IV. النوى و الكتلة و الطاقة

- النقص الكتلي: Δm لنواة A_ZX يعبر عنه بالعلاقة $\Delta m = [Zm_p + (A - Z)m_n - m({}^A_ZX)]$
- طاقة الربط E_l $E_l = [Zm_p + (A - Z)m_n - m({}^A_ZX)]C^2$
- طاقة الربط لنوبة $\mathcal{E} = \frac{E_l}{A}$

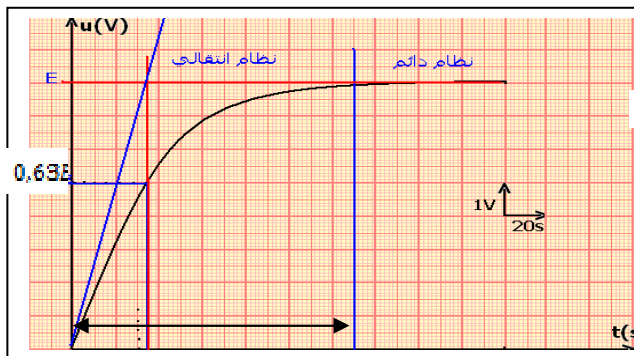
• الحصيلة الطاقية لتحول نووي

$$\Delta E = [E_l(X_1) + E_l(X_2)] - [E_l(X_3) + E_l(X_4)]$$

$$\Delta E = [m(X_3) + m(X_4)] - [m(X_1) + m(X_2)] \cdot C^2$$

V. تنائي القطب

- علاقة شحنة المكثف بالتوتر بين مربطي المكثف $q = c \cdot U_c$
- علاقة شحنة المكثف بالتيار الكهربائي في اصطلاح المستقبل $i = \frac{dq}{dt} = c \cdot \frac{U_c}{dt}$
- علاقة شحنة المكثف بالتيار الكهربائي في اصطلاح المولد $i = -\frac{dq}{dt} = -c \cdot \frac{U_c}{dt}$
- استجابة تنائي القطب RC لرتبة توتر صاعدة
- النظام الانتقالي $0 \leq t \leq 5\tau$ حيث $\tau = RC$ تسمى ثابتة الزمن و يشحن المكثف تدريجيا
- المعادلة التفاضلية بالنسبة للتوتر بين مربطي المكثف



$$U_c(t) + RC \frac{dU_c(t)}{dt} = E$$

• حل المعادلة التفاضلية :

$$U_c(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

$$q(t) = CE(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

$$I_0 = \frac{E}{R} \text{ مع } i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$i(t) = 0 \text{ و } U_c(t) = E \text{ } t \geq 5\tau \text{ النظام الدائم}$$

ما ينبغي أن تعرفه في الفيزياء و الكيمياء السنة 2 باك

• استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر نازلة



- المعادلة التفاضلية بالنسبة للتوتر بين مربطي المكثف

$$U_C(t) + RC \frac{dU_C(t)}{dt} = 0$$

- حل المعادلة التفاضلية :

$$U_C(t) = Ee^{-\frac{t}{\tau}} \quad \text{بالنسبة للتوتر}$$

$$q(t) = CEe^{-\frac{t}{\tau}} \quad \text{بالنسبة للشحنة}$$

$$\text{بالنسبة التيار الكهربائي } i(t) = -I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \text{مع } I_0 = \frac{E}{R}$$

$$\text{في النظام الدائم } U_C(0) = 0 \quad I(t)0$$

- الطاقة المخزونة في المكثف يختزن المكثف طاقة تعبيرها $E_c = \frac{1}{2} CU_C^2 = \frac{1}{2} = \frac{Q^2}{C}$ وحدتها J

• VI. تانبي القطب RL

- قانون أوم بالنسبة للو شيعية

$$U_L = r.i + L \frac{di}{dt} \quad \checkmark \quad \text{نمبر عن التوتر بين مربطي الو شيعية}$$

$$\checkmark \quad \text{بالنسبة لتيار ثابت } I = cte \quad \text{فان } \frac{di}{dt} = 0 \quad \text{ادن } U_L = r.i \quad \text{الوشيعية تتصرف كموصل أومي}$$

• استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر صاعدة

$$\checkmark \quad \text{النظام الانتقالي } 0 \leq t \leq 5\tau \quad \text{حيث } \tau = \frac{L}{R_T}$$

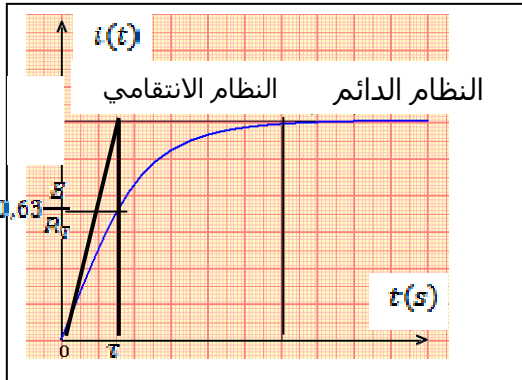
$$\checkmark \quad \text{المعادلة التفاضلية بتطبيق قانون إضافية التوترات}$$

$$i(t) + \frac{L}{R_T} \frac{di(t)}{dt} = \frac{E}{R_T}$$

$$\checkmark \quad \text{حل المعادلة التفاضلية باعتبار الشروط البدئية:}$$

$$i(t) = \frac{E}{R_T} (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

$$\checkmark \quad \text{النظام الدائم } t \geq 5\tau \quad i_{\max} = \frac{E}{R_T}$$



• استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر نازلة

$$\checkmark \quad \text{النظام الانتقالي } 0 \leq t \leq 5\tau \quad \text{حيث } \tau = \frac{L}{R_T}$$

$$\checkmark \quad \text{المعادلة التفاضلية بتطبيق قانون إضافية التوترات}$$

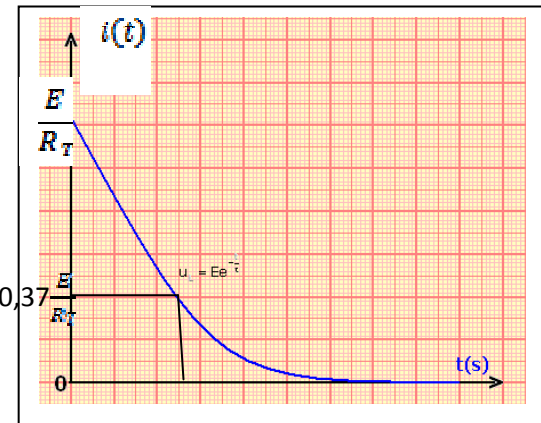
$$i(t) + \frac{L}{R_T} \frac{di(t)}{dt} = 0$$

$$\checkmark \quad \text{حل المعادلة التفاضلية باعتبار الشروط البدئية نجد:}$$

$$i(t) = \frac{E}{R_T} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\checkmark \quad \text{النظام الدائم } t \geq 5\tau \quad i = 0$$

$$\bullet \quad \text{الطاقة المخزونة في الو شيعية } E_m = \frac{1}{2} Li^2$$



ما ينبغي أن تعرفه في الفيزياء و الكيمياء السنة 2 باك

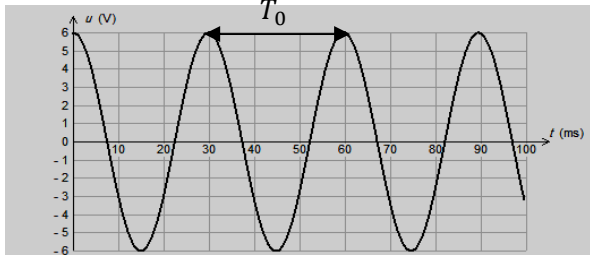
VII. التذبذبات الحرة في الدارة RLC

• تفرغ مكثف في وشيعة مثالية ($r=0$)

✓ المعادلة التفاضلية بالنسبة لتوتر حلها $U_c(t) = U_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$ $\frac{d^2U_c}{dt^2} + \frac{1}{LC}U_c = 0$

✓ بالنسبة للشحنة حلها $q(t) = Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$ $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC}q = 0$

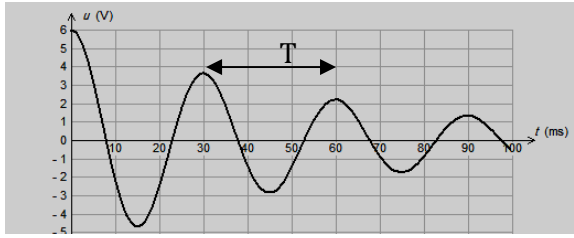
الدور الخاص $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ النبض الخاص $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$ التردد الخاص $N_0 = \frac{1}{T_0}$



• تفرغ مكثف في وشيعة حقيقية (وجود المقاومة)

✓ المعادلة التفاضلية بالنسبة لتوتر $\frac{d^2U_c}{dt^2} + \frac{R}{L}\frac{dU_c}{dt} + \frac{1}{LC}U_c = 0$

✓ بالنسبة للشحنة $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{R}{L}\frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC}q = 0$



R صغيرة نحصل على نظام شبه دوري R كبير نظام لادوري $R = R_C$ نظام حرج

من أجل الحصول على نظام دوري نقوم بصيانة التذبذبات بواسطة مولد يزود الدارة بتوتر يحقق العالقة

التالية $U = Ki$ حيث $R K = R$ مقاومة الدارة RLC

• الطاقة المخزونة في الدارة $E_T = \frac{1}{2}CU_C^2 + \frac{1}{2}Li^2$

VIII. التذبذبات القسرية في الدارة RLC المتوالية (خاص ب ع ر)

يرغم المولد الدارة RLC على التذبذب بتردد N نقول أن التذبذبات قسرية

• ممانعة الدارة $Z = \frac{U_m}{I_m} = \frac{U_e}{I_e}$

• فرق الطور $\varphi = \frac{2\pi\tau}{T}$ حيث τ هو التأخر الزمني بين شدة التيار و التوترو T الدور

• تحدث ظاهرة الرنين عند $(N = N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}})$ حيث تأخذ الشدة الفعالة للتيار قيمة قصوى و $Z = R$

• المنطقة الممررة ذات 3dB هو مجال الترددات $[N_1; N_2]$ حيث $I_e \geq \frac{I_0}{\sqrt{2}}$

• معامل الجودة $Q = \frac{N_0}{\Delta N} = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$ مع ΔN عرض المنطقة الممررة

ما ينبغي أن تعرفه في الفيزياء و الكيمياء السنة 2 باك

• القدرة المتوسطة تعرف بالعلاقة $P = U_e \cdot I_e \cos \varphi$

IX. الموجات الكهرومغناطيسية نقل المعلومة وتضمين الوسع

يتم نقل المعلومة بواسطة موجات هرتزية ، يحدثها هوائي مرتبط بدارة متذبذبة

• عند المخرج S للدارة المتكاملة $U_M(t) = k(S(t) + U_0)P(t)$

• وسع التوتر المضمّن $U_{Mmax}(t) = k \cdot P_{max} \cdot U_0 \left[\frac{S_{max}}{U_0} \cos(2\pi N_s t) + 1 \right]$

• نسبة التضمين $m = \frac{U_{Mmax} - U_{Mmin}}{U_{Mmin} + U_{Mmin}} = \frac{S_{max}}{U_0}$ حيث U_0 المركبة المستمرة S_{max} وسع الإشارة

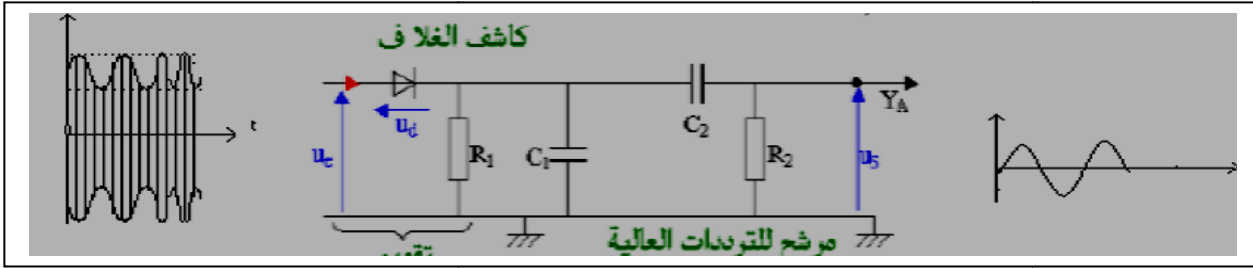
التي تضم المعلومة و U_{Mmax} الوسع القصوي للتوتر المضمّن U_{Mmin} الوسع الدنوي للتوتر المضمّن

• للحصول على تضمين جيد يجب

$m < 1$ ✓

$F_p \gg F_s$ ✓

• شروط إزالة التضمين



X. قوانين نيوتن

• متجهة الموضع $\vec{OG} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$ منظما $\|\vec{OG}\| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

• متجهة السرعة $\vec{V}_G = V_x\vec{i} + V_y\vec{j} + V_z\vec{k}$ المنظم $\|\vec{V}_G\| = \sqrt{V_x^2 + V_y^2 + V_z^2}$ $\Rightarrow \begin{cases} V_x = \frac{dx}{dt} = \dot{x} \\ V_y = \frac{dy}{dt} = \dot{y} \\ V_z = \frac{dz}{dt} = \dot{z} \end{cases}$

• متجهة التسارع $\vec{a}_G = a_x\vec{i} + a_y\vec{j} + a_z\vec{k}$ المنظم $\|\vec{a}_G\| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$ $\Rightarrow \begin{cases} a_x = \frac{dV_x}{dt} = \ddot{x} \\ a_y = \frac{dV_y}{dt} = \ddot{y} \\ a_z = \frac{dV_z}{dt} = \ddot{z} \end{cases}$

• احداثيات متجهة التسارع في معلم فريبنى $\vec{a}_G = \vec{a}_T + \vec{a}_n$ حيث $a_T = \frac{dv}{dt}$ و $a_n = \frac{v^2}{\rho}$

• $\vec{a}_G \cdot \vec{V}_G > 0$ أي الحركة متسارعة

• $\vec{a}_G \cdot \vec{V}_G < 0$ أي الحركة متباطئة

• القانون الأول مبدأ القصور $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0} \Rightarrow \vec{V}_G = \vec{cte} \begin{cases} \vec{V}_G = \vec{0} \\ \vec{V}_G = \vec{cte} \neq \vec{0} \end{cases}$

• القانون الثاني مبرهنة مركز القصور $\sum \vec{F}_{ext} = m \frac{d\vec{V}_G}{dt} = m\vec{a}_G$

• القانون الثالث مبدأ التأثيرات البينية $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$

ما ينبغي أن تعرفه في الفيزياء و الكيمياء السنة 2 باك

XI. تطبيقات قوانين نيوتن

حالة السقوط الحر نجد $\vec{a} = \vec{g}$

المعادلات الزمنية التي يحققها مركز قصور جسم في سقوط حر من الأعلى نحو الأسفل بالنسبة لمحور OZ موجه نو الأعلى

$$\begin{cases} a_z = -g \\ V_z = -gt + V_{0z} \\ Z = -\frac{1}{2}gt^2 + V_{0z}t + Z_0 \end{cases}$$

المعادلات الزمنية التي يحققها مركز قصور جسم في سقوط حر من الأعلى نحو الأسفل بالنسبة لمحور OZ موجه نو الأسفل

$$\begin{cases} a_z = g \\ V_z = gt + V_{0z} \\ Z = \frac{1}{2}gt^2 + V_{0z}t + Z_0 \end{cases}$$

XII. السقوط الرأسى باحتكاك

f قوة الاحتكاك المانع ونميز نموذجين أساسيين

- شدتها $f = kv$ في حالة الأجسام الصغيرة ذات السرعات الضعيفة ومنحها معاكس لمنح السرعة
- شدتها $f = kv^2$ في حالة الأجسام الكبيرة ذات السرعات الكبيرة ومنحها معاكس لمنح السرعة
- دافعة أرخميدس $\vec{F}_A = -\rho_f \cdot V \vec{g}$ حيث ρ_f الكتلة الحجمية للمائع و V حجم المائع المزاح

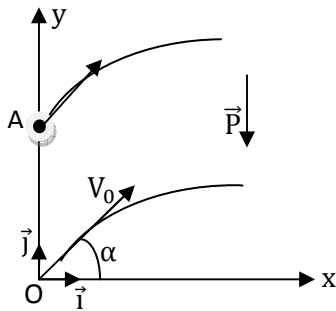
المعادلة التفاضلية $\frac{dv}{dt} = A - BV^n$ تكتب المعادلة التفاضلية كالتالي

- تحدد السرعة الحدية بالعلاقة التالية $V_1 = \sqrt[n]{\frac{A}{B}}$

لحل المعادلة التفاضلية حسابيا نستخدم طريقة أولير: $V_{i+1} = V_i + a_i \Delta t$ مع $(\frac{dv}{dt})_i = a_i$ و Δt تسمى خطوة الحساب .

XIII. الحركات المستوية

حركة قذيفة في مجال الثقالة



السقوط الحر الشلجي في المعلم $(0; x; y)$

احداثيات متجهة السرعة في المعلم $(0; x; y)$

$$\vec{V}_0 \begin{cases} V_{0x} = V_0 \cos \alpha \\ V_{0y} = V_0 \sin \alpha \end{cases}$$

احداثيات متجهة التسارع في المعلم $(0; x; y)$

$$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$$

المعادلة الزمنية التي تحققها سرعة مركز القصور $\begin{cases} V_x = V_0 \cos \alpha \\ V_y = -gt + V_0 \sin \alpha \end{cases}$

المعادلة الزمنية التي تحققها احداثيات مركز القصور $\begin{cases} x = V_0 \cos \alpha \cdot t + x_0 \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0 \sin \alpha \cdot t + y_0 \end{cases}$

معادلة المسار في حالة انطلاق القذيفة من أصل النقطة O $y = \frac{-g}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + \tan \alpha \cdot x$

معادلة المسار في حالة انطلاق القذيفة من أصل النقطة A $y = \frac{-g}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + \tan \alpha \cdot x + y_A$

ما ينبغي أن تعرفه في الفيزياء و الكيمياء السنة 2 باك

حركة دقيقة مشحونة في مجال كهرساكن خاص بعلوم رياضية

القوة الكهرساكنة $\vec{F}_e = q\vec{E}$ مع \vec{E} متجهة المجال الكهرساكن

متجهة التسارع $\vec{a} = \frac{q}{m}\vec{E}$ (إذا كانت الشحنة تخضع فقط للقوة المحدثة من طرف المجال الكهرساكن)

إذا كانت السرعة البدئية \vec{V}_0 متوازية مع \vec{E} فإن الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام

إذا كانت السرعة البدئية \vec{V}_0 غير متوازية مع \vec{E} فإن الحركة شلجمية

حركة دقيقة مشحونة في مجال مغناطيسي

متجهة التسارع $\vec{a} = \frac{q}{m}\vec{V}\wedge\vec{B}$ (إذا كانت الشحنة تخضع فقط لقوة مغناطيسية)

إذا كانت السرعة البدئية \vec{V}_0 متوازية مع \vec{B} فإن الحركة مستقيمة منتظمة

إذا كانت السرعة البدئية \vec{V}_0 عمودية على \vec{B} فإن الحركة دائرية منتظمة شعاعها $R = \frac{mV_0}{|q|.B}$

XIV. الأقمار الاصطناعية و الكواكب

• قوانين كيبلر

✓ القانون الأول في المعلم المركزي الشمسي مسار مركز قصور كل كوكب عبارة عن اهليلج إحدى بؤرتيه منطبق مع مركز الشمس

✓ القانون الثاني تكسح القطعة التي تربط مركز الشمس بمركز الكوكب مساحات متقايسة خلال نفس المدة الزمنية

✓ القانون الثالث $\frac{T^2}{a^3} = K = cte$ حيث a نصف المحور الكبير للاهليلج و T الدور المداري للكوكب

• بالنسبة للحركة الدائرية المنتظمة تكون متجهة التسارع انجدايية مركزية $\vec{a} = \vec{a}_n$ أي $\vec{a} = \frac{v^2}{r}\vec{n}$

• الحركة المدارية لكوكب حول الشمس

✓ متجهة تسارع مركز قصور الكوكب $\vec{a}_p = -\frac{Gm_s}{r^2}\vec{u}_{sp}$ هي المسافة بين مركز الكوكب و مركز الكوكب

✓ حركة قمر حول الشمس دائرية منتظمة سرعتها $V = \sqrt{\frac{Gm_s}{r}}$

• الحركة المدارية لقمر اصطناعي حول الأرض

✓ متجهة التسارع الخاص بقمر يدور حول الأرض $\vec{a}_{sat} = -\frac{Gm_T}{(R_T+h)^2}\vec{u}_{T,sat}$ مع h الارتفاع عن سطح الأرض

✓ حركة قمر اصطناعي حو الأرض دائرية منتظمة سرعتها $V = \sqrt{\frac{Gm_T}{R_T+h}}$

✓ الدور المداري $T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{Gm_T}} = 2\pi\sqrt{\frac{(r_T+Z)^3}{Gm_T}}$

✓ يبدو قمرا اصطناعيا ساكنا بالنسبة لملاحظ أرضي إذا كان يدور في مستوى خط الاستواء حول الأرض في

نفس منحى دوران الأرض حول محورها القطبي بدور يساوي دور حركتها

ما ينبغي أن تعرفه في الفيزياء و الكيمياء السنة 2 باك

XV. العلاقة الكمية بين مجموع عزوم القوى و التسارع الزاوي

التسارع الزاوي	التسارع الخطي	السرعة الزاوية	السرعة الخطية	الأفصول الزاوي	الأفصول المنحني
$\ddot{\theta} = \frac{d^2\theta}{dt^2} = \frac{d\dot{\theta}}{dt}$	التسارع المماسي $a = \frac{dv}{dt}$ التسارع المنظمي $a_n = \frac{v^2}{r}$	$\dot{\theta} = \frac{d\theta}{dt}$	$v = \frac{ds}{dt}$	$\theta = (\overrightarrow{OM_0}; \overrightarrow{OM})$	$S = \overrightarrow{M_0M}$

✓ العلاقة بين الأفصول المنحني و الأفصول الزاوي $S = R\theta$

✓ العلاقة بين السرعة الخطية و السرعة الزاوية $v = r\dot{\theta}$

✓ العلاقة بين التسارع الخطي و التسارع الزاوي $a_t = r\ddot{\theta}$

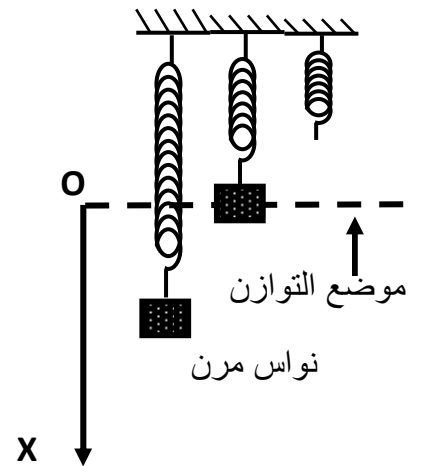
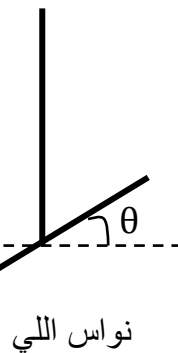
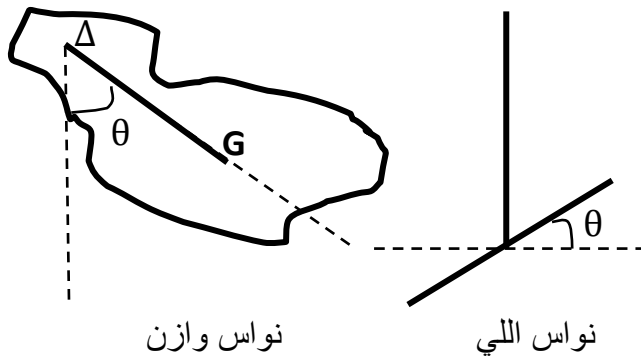
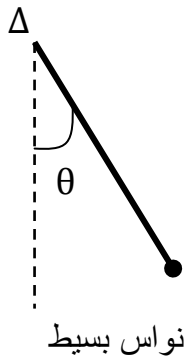
✓ العلاقة بين التسارع المنظمي و السرعة الزاوية $a_n = r\dot{\theta}^2$

العلاقة الأساسية للديناميك (العلاقة التحريكية) $\sum \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_i) = J_\Delta \ddot{\theta}$

الدوران المتغير بانتظام	الدوران المنتظم	تعريف
$\ddot{\theta} = cte \neq 0$	$\ddot{\theta} = 0$	
$\dot{\theta}(t) = \ddot{\theta} \cdot t + \dot{\theta}_0$	$\dot{\theta} = \dot{\theta}_0 = cte$	المعادلة الزمنية للسرعة الزاوية
$\theta(t) = \frac{1}{2} \ddot{\theta} \cdot t^2 + \dot{\theta}_0 t + \theta_0$	$\theta(t) = \dot{\theta} \cdot t + \theta_0$	المعادلة الزمنية للأفصول الزاوي

XVI. المجموعات الميكانيكية المتذبذبة

- المتذبذبات الحرة تكون التذبذبات حرة عندما لا تستقبل المجموعة الميكانيكية أثناء حركتها الطاقة من الوسط الخارجي
- في غياب الاحتكاكات تتذبذب المجموعة إلى ما نهاية
- عند وجود الاحتكاكات يتناقص الوسع القصوي للحركة التذبذبية بدلالة الزمن فيتوقف المتذبذب عند موضع التوازن المستقر
- أنظمة الخمود
- ✓ نظام شبه دوري خمود ضعيف يتناقص الوسع بشكل أسي ورمز لشبه الدور بالرمز T
- ✓ نظام لا دوري خمود حاد يعود المتذبذب إلى موضع توازنه دون تذبذب



ما ينبغي أن تعرفه في الفيزياء و الكيمياء السنة 2 باك

دراسة تذبذبات متذبذب ميكانيكي

المتذبذب الميكانيكي	نواس المرن	نواس اللي	نواس وازن	نواس بسيط
المجموعة المدروسة	الجسم الصلب المرتبط بنابض	الساق	الجسم الصلب	الجسم النقطي
المقدار المستعمل لمعلمة المتذبذب	الأفصول x	الأفصول الزاوي θ	الأفصول الزاوي θ	الأفصول الزاوي θ
قوة الارتداد	$\vec{T} = -k\Delta l. \vec{i}$ حيث \vec{i} متجهة وحيدية موجهة من الطرف الثابت للنابض نحو الطرف الحر للنابض	مزدوجة اللي عزمها $\mathcal{M}_C = -C\theta$ C ثابتة اللي	الوزن عزمه في حالة التذبذبات الصغيرة نجد $\sin\theta = \theta$ و منه $\mathcal{M}_\Delta(\vec{P}) = -mgOG.\theta$	الوزن عزمه $\mathcal{M}_\Delta(\vec{P}) = -mgl\sin\theta$ طول الخيط l في حالة التذبذبات الصغيرة نجد $\sin\theta = \theta$ و منه $\mathcal{M}_\Delta(\vec{P}) = -mgl.\theta$
المعادلة التفاضلية	$\ddot{X} + \frac{K}{m}X = 0$	$\ddot{\theta} + \frac{C}{J_\Delta}\theta = 0$	$\ddot{\theta} + \frac{mg.OG}{J_\Delta}\theta$ في حالة التذبذبات الصغيرة	$\ddot{\theta} + \frac{g}{l}\theta$ في حالة التذبذبات الصغيرة
النبض الخاص	$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$	$\omega_0 = \sqrt{\frac{C}{J_\Delta}}$	$\omega_0 = \sqrt{\frac{mg.OG}{J_\Delta}}$	$\omega_0 = \sqrt{\frac{g}{l}}$
الدور الخاص	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{J_\Delta}{C}}$	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{J_\Delta}{mg.OG}}$	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
التردد الخاص	$f_0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$	$f_0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{C}{J_\Delta}}$	$f_0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{mg.OG}{J_\Delta}}$	$f_0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$

• حل المعادلة الزمنية اذا كان المتغير هو الأفصول الزاوي $\theta(t) = \theta_m \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$

• حل المعادلة الزمنية اذا كان المتغير هو المعادلة الزمنية $X(t) = X_m \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$

ظاهرة الرنين عندما تفرض مجموعة خارجية على المتذبذب دورها T_e حيث يصبح وسع التذبذبات متعلق بالدور T_e و عندما يصبح $T_0 = T_e$ مع T_0 الدور الخاص للمتذبذب يأخذ الوسع القصوي للتذبذبات قيمة قصوى فنسمي هذه الظاهرة بظاهرة الرنين

XVII. المظاهر الطاقية

✓ شغل قوة ثابتة مطبقة على جسم صلب في إزاحة $W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB} = F \cdot AB \cdot \cos(\vec{F}, \vec{AB})$

✓ شغل قوة عزمها ثابت مطبقة على جسم صلب في دوران حول محور ثابت $W(\vec{F}_i) = \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_i) \cdot \Delta\theta$

✓ زاوية الدوران $\Delta\theta = 2\pi \cdot n$ حيث n عدد الدورات المنجزة

✓ شغل وزن الجسم $W(\vec{P})_{A \rightarrow B} = mg(Z_A - Z_B) = \mp mgh$

✓ مبرهنة الطاقة الحركية $\Delta E_{C_{A \rightarrow B}} = E_C(B) - E_C(A) = \sum W_{A \rightarrow B}(\vec{F}_{ext})$

ما ينبغي أن تعرفه في الفيزياء و الكيمياء السنة 2 باك

✓ طاقة الوضع الثقالية $E_{pp} = mgZ + C$ (باعتبار المحور OZ موجه نحو الأعلى).
C ثابتة تتعلق بالحالة المرجعية.

نواس اللي	النواس المرن الأفقي
شغل مزدوجة اللي $W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = \frac{1}{2}C(\theta_1^2 - \theta_2^2)$	شغل قوة الارتداد $W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = \frac{1}{2}K(X_A^2 - X_B^2)$
طاقة الوضع لنواس اللي $E_{pe} = \frac{1}{2}C \cdot \theta^2 + C$	طاقة الوضع المرنة $E_{pe} = \frac{1}{2}k \cdot x^2 + C$
الطاقة الحركية $E_{pe} = \frac{1}{2}J_{\Delta} \cdot \dot{\theta}^2$	الطاقة الحركية $E_{pe} = \frac{1}{2}m \cdot v^2$
الطاقة الميكانيكية $E_m = E_c + E_{pe} + \underbrace{E_{pp}}_0$	الطاقة الميكانيكية $E_m = E_c + E_{pe} + \underbrace{E_{pp}}_0$

النواس الوازن (باعتبار الحالة المرجعية لطاقة الوضع حالة التوازن)

$$E_m = E_c + E_{pe} = \frac{1}{2}J_{\Delta} \cdot \dot{\theta}^2 + mg \cdot OG(1 - \cos\theta)$$

الطاقة الميكانيكية

$$E_m = \frac{1}{2}J_{\Delta} \cdot \dot{\theta}^2 + mg \cdot OG \cdot \frac{\theta^2}{2}$$

بالنسبة لتذبذبات الصغيرة نجد

$$E_m = cte \begin{cases} E_m(\theta = \theta_{max}) = mg \cdot OG \cdot \frac{\theta_{max}^2}{2} \\ E_m(\dot{\theta} = \dot{\theta}_{max}) = \frac{1}{2}J_{\Delta} \cdot \dot{\theta}_{max}^2 \end{cases}$$

إذا كانت الاحتكاكات مهمة نجد:

XVIII. الذرة و ميكانيك نيوتن

مستويات الطاقة لذرة مكلمات

- ✓ تغيرات الطاقة للذرات تغيرات مكلمات
- ✓ طاقة كل من الذرات و الجزينات و النوى طاقة غير متصلة نقول أنها مكلمات
- ✓ عند انتقال الذرة من مستوى إلى مستوى يتم انبعاث أو امتصاص فوتون تردده ν

$$|\Delta E| = |E_p - E_n| = h \cdot \nu_{pn} = \frac{hc}{\lambda}$$

- ✓ المستوى الأساسي $n = 1$
- ✓ المستوى المدار الأول $n = 2$
- ✓ مستوى التأين $n = \infty$

طيف الانبعاث تتكون أطيايف الانبعاث من حزمات كل واحدة منها تمثل حزمة اشعاع

طيف الامتصاص عند تسليط طيف ضوئي متصل على ذرة أو جزيئه فإنها تمتص بعض الإشعاعات (الإشعاعات التي يمكن أن تبعثها) فتنخفض الشدة الضوئية الإشعاع الممتص (يظهر موضعها داكنًا)

ما ينبغي أن تعرفه في الفيزياء و الكيمياء السنة 2 باك

الكيمياء

تذكير كمية المادة والتركيز

- تكتب العلاقة بين كتلة جسم وكمية مادته كالتالي $n = \frac{m}{M}$
- التركيز المولي C للمحلول مائي: $C = \frac{n}{V}$
- التركيز المولي الفعلي لنوع كيميائي X في المحلول مائي $[X] = \frac{n(X)}{V_s}$
- التركيز الكتلي لنوع كيميائي $C_m = \frac{m}{V}$

ملحوظة هامة

بالنسبة لمحلول تجاري يحسب تركيز نوع كيميائي X مذاب في المحلول كالتالي $C(x) = \frac{(\%m).d.\rho_{eau}.V}{M}$ حيث d كثافة المحلول و V حجم المحلول و M الكتلة المولية للنوع الكيميائي X و ρ_{eau} الكتلة الحجمية للماء و (%m) النسبة المئوية الكتلية للنوع الكيميائي X

التحولات السريعة و التحولات البطيئة

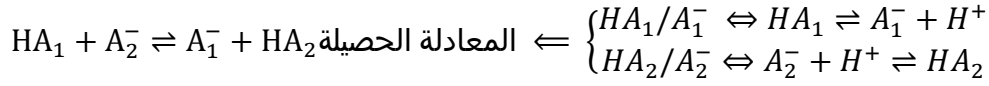
- ✓ يسمى التفاعل الذي يحدث خلاله انتقال متبادل للإلكترونات بين متفاعلين, تفاعل أكسدة-اختزال
- ✓ المختزل, كل نوع كيميائي بإمكانه منح إلكترون واحد على الأقل $Red \longrightarrow Ox + n.e^-$
- ✓ المؤكسد, كل نوع كيميائي بإمكانه اكتساب إلكترون واحد على الأقل $Ox + n.e^- \longleftarrow Red$
- ✓ يكون التحول سريعا إذا كان تطور المجموعة لحظيا
- ✓ يكون التحول بطيئا إذا كان تطور المجموعة بطيئا يتطلب ساعات أو دقائق
- ✓ يكون التحول بطيئا جدا إذا كان تطور المجموعة بطيئا جدا يتطلب أياما
- ✓ العامل الحركي مقدار يغير سرعة تطور المجموعة الكيميائية (درجة الحرارة تراكيز المتفاعلات و عوامل أخرى)

التتبع الزمني لتحول كيميائي

- الطرق المستعملة لتتبع تحول كيميائي:
 - ✓ الطرق الفيزيائية قياس الموصلية $G = k \cdot \sigma = k \sum \lambda_{x_i} [x_i]$ حيث G موصلية المحلول و σ موصلية المحلول و k ثابتة الخلية λ_{x_i} الموصلية المولية للأيون x_i و $[x_i]$ التركيز المولي الفعلي للأيون x_i في الخليط
 - ✓ قياس pH قياس الحجم
 - ✓ الطرق الكيميائية. المعايرة
- السرعة الحجمية لتفاعل كيميائي $V(t) = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt}$
- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ مدة زمنية يكون فيها $x = \frac{x_m}{2}$
- التحولات الكيميائية التي تحدث في منحنيين
 - الحمض حسب برونشتد كل نوع كيميائي قادر على إعطاء بروتون $HA \rightleftharpoons A^- + H^+$ ب H^+

ما ينبغي أن تعرفه في الفيزياء والكيمياء السنة 2 باك

- القاعدة - حسب برونشتد كل نوع كيميائي قادر على إكتساب بروتون BH^+ $BH^+ + H^+ \rightleftharpoons B$
- المزدوجة حمض-قاعدة نمرز لها بالكتابة HA/A^-
- تفاعل حمض قاعدة هو تفاعل يحدث أثناءه تبادل البروتونات H^+ بين حمض HA_1 لمزدوجة HA_1/A_1^- والقاعدة A_2^- لمزدوجة أخرى HA_2/A_2^-



مفهوم pH :

- $pH = -\log[H_3O^+]$ محلول مخفف
- $[H_3O^+] = 10^{-pH}$ تركيز أيونات من خلال قيمة pH
- دقة قياس جهاز pH - متر: $\frac{\Delta[H_3O^+]}{[H_3O^+]}$
- $X_f = X_{max}$ التحول الكلي
- $X_f < X_{max}$ التحول الغير الكلي
- نسبة التقدم النهائي $\tau = \frac{X_f}{X_{max}}$ اذا كان $\tau = 1$ يكون التحول كلي

حالة توازن مجموعة كيميائية

- خارج تفاعل كيميائي معادلته $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ نمرزله Q_r حيث: $Q_r = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b}$
- حالة توازن مجموعة كيميائية نمرز لخارج التفاعل ب Q_{req}
- عندما تكون المجموعة في توازن تصبح $Q_{req} = K$ حيث $K = Q_{r,eq} = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b}$ ثابتة التوازن

العامل المؤثرة على نسبة التقدم

- ثابتة التوازن K للتفاعل: تكون τ كبيرة كلما كانت ثابتة التوازن كبيرة
- الحالة البدئية للمجموعة المتفاعلة: تكون τ كبيرة كلما كان المحلول مخففا

التحولات المقرونة بالتفاعلات حمض-قاعدة في محلول مائي

- التحلل البروتوني الذاتي للماء: $H_2O + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + HO^-$
- الجزء الأيوني للماء: $K_e = [H_3O^+] \cdot [HO^-] = 10^{-14}$ عند درجة الحرارة $25^\circ C$
- عمليا نستعمل $pK_e = -\log K_e$
- سلم pH للمحاليل المائية

$$\begin{cases} pH < \frac{pK_e}{2} \\ [H_3O^+] \gg [HO^-] \end{cases} \quad \begin{cases} pH = \frac{pK_e}{2} \\ [H_3O^+] = [HO^-] \end{cases} \quad \begin{cases} pH > \frac{pK_e}{2} \\ [H_3O^+] \ll [HO^-] \end{cases}$$

ثابتة الحمضية لمزدوجة حمض-قاعدة:

- تتميز كل مزدوجة حمض قاعدة A/B بثابتة K_A تسمى ثابتة الحمضية حيث: $K_A = \frac{[B_{aq}] \cdot [H_3O^+_{aq}]}{[A_{aq}]}$

$$pH = pK_A + \log \frac{[B]}{[A]} \quad \text{العلاقة بين الثابتة الحمضية } K_A \text{ و } pH$$

ثابتة التوازن المقرونة بتفاعل حمض-قاعدة

- نعتبر تفاعل حمض -قاعدة للمزدوجتين A_1/B_1 و A_2/B_2 : $A_1(aq) + B_2(aq) \rightleftharpoons B_1(aq) + A_2(aq)$

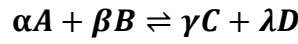
ما ينبغي أن تعرفه في الفيزياء و الكيمياء السنة 2 باك

$$K = \frac{[B_1]_{aq} \cdot [A_2]_{aq}}{[A_1]_{aq} \cdot [B_2]_{aq}} = \frac{K_{A_1}}{K_{A_2}} \leftarrow \begin{cases} A_1/B_1 \Rightarrow K_{A_1} = \frac{[B_1]_{aq} \cdot [H_3O^+]_{aq}}{[A_1]_{aq}} \\ A_2/B_2 \Rightarrow K_{A_2} = \frac{[B_2]_{aq} \cdot [H_3O^+]_{aq}}{[A_2]_{aq}} \end{cases}$$

المعايرة : هو تحديد تركيز غير معروف لحمض أو قاعدة في محلول مائي

- ✓ يجب أن يكون تفاعل المعايرة سريعا و كليا و انتقائيا
- ✓ علاقة التكافؤ $C_A V_A = C_B V_B$
- ✓ تحدد نقطة التكافؤ بالاعتماد على طريقة المماسات المتوازية
- ✓ تحدد نقطة التكافؤ بالاعتماد على الكواشف الملونة بحيث تكون منطقة انعطاف الكاشف الملون تضم قيمة pH الخليط عند التكافؤ

منحى تطور مجموعة كيميائية



معيار التطور التلقائي

تتطور المجموعة ما دامت $K \neq Q_r$ و نميز ثلاث حالات

- $K = Q_r$ المجموعة لا تخضع لأي تطور المجموعة في حالة توازن
- $K > Q_r$ المجموع تتطور في المنحى المباشر الذي يؤدي الى تزايد $Q_{r,i}$ منحى تكون C و D
- $K < Q_r$ المجموعة تتطور في المنحى الغير المباشر منحى تكون A و B
- بجوار الأنود (القطب السالب) تحدث الأكسدة الأنودية $Red_1 \rightleftharpoons Ox_1 + n_1 e^-$
- بجوار الكاتود (القطب الموجب) يحدث الاختزال الكاتودي $Ox_2 + n_2 e^- \rightleftharpoons Red_2$
- الحصيلة الكهروكيميائية تكتب $n_2 Red_1 + n_1 Ox_2 \rightleftharpoons n_2 Ox_1 + n_1 Red_2$
- كمية الكهرباء القصوى الممكن تمريرها من طرف عمود $Q_{max} = I \Delta t_{max}$ أو $Q_{max} = F \cdot n(e^-)$ مع $n(e^-)$ كمية مادة الالكترونات المتبادلة و $F = 9650C/mol$ ثابتة فرايدي

التحولات القسرية

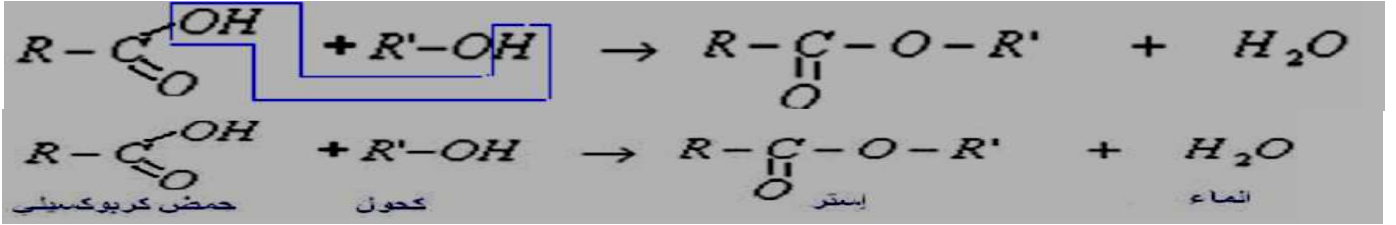
- التحليل الكهربائي هو تحول قسري لمجموعة كيميائية تتطور في المنحى المعاكس للمنحى التلقائي
- بجوار الأنود (القطب الموجب) تحدث الأكسدة الأنودية للمختزل $Red_1 \rightleftharpoons Ox_1 + n_1 e^-$
- بجوار الكاتود (القطب السالب) تحدث الاختزال الكاتودي للمؤكسد $Ox_2 + n_2 e^- \rightleftharpoons Red_2$
- يستعمل التحليل الكهربائي
 - ✓ تحضير و تنقية العديد من الفلزات.
 - ✓ تحضير بعض الغازات مثل H_2 و Cl_2 و O_2 .
 - ✓ إعادة شحن بطريات السيارات و الأعمدة القابلة للشحن و غيرها
- ملحوظة هامة : انباه
- الأنود في التحولات القسرية هو القطب الموجب و في التحولات التلقائية هو القطب السالب
- الكاتود في التحولات القسرية هو القطب السالب و في التحولات التلقائية هو القطب الموجب

ما ينبغي أن تعرفه في الفيزياء و الكيمياء السنة 2 باك

تفاعلات الأسترة و الحلمأة

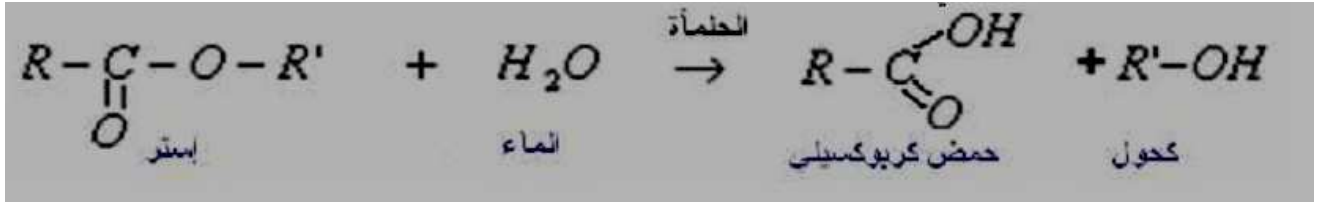
تفاعل الأسترة تفاعل بطيء و محدود

يتج الاستر عن تفاعل بين حمض كربوكسيلي و كحول أنظر المعادلة في الحالة العامة



R و R' جدور ألكيلية

تفاعل الحلمأة تفاعل معاكس لتفاعل الأسترة و هو تفاعل بطيء معادلته



التوازن الكيميائي أسترة - حلمأة يميز بثابتة التوازن K يعبر عنها بالعلاقة

$$K = \frac{[\text{RCOOR}]_{\text{éq}} \cdot [\text{H}_2\text{O}]_{\text{éq}}}{[\text{RCOOH}]_{\text{éq}} \cdot [\text{R}'\text{OH}]_{\text{éq}}}$$

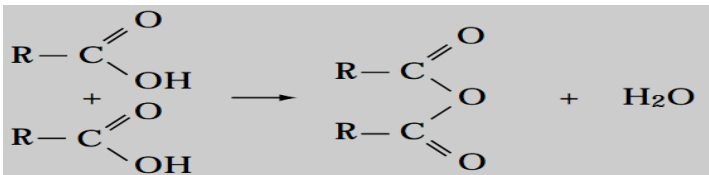
ملحوظة يأخذ الماء بعين الاعتبار في ثابتة التوازن لأنه ناتج وليس مذيب

مردود تفاعل الأسترة هو خارج كمية مادة الاستر المحصل عليها تجريبيا $n_{\text{exp}}(\text{ester})$ على كمية المادة القصوية

$$r = \frac{n_{\text{exp}}(\text{ester})}{n_{\text{th}}(\text{ester})} \quad \text{عليها} \quad n_{\text{th}}(\text{ester}) \text{ المنتظر الحصول عليها}$$

يتعلق مردود تفاعلات الأسترة و الحلمأة بصنف الكحول المستعمل حيث يتناقص المردود من الكحول الأولي إلى الكحول الثلاثي

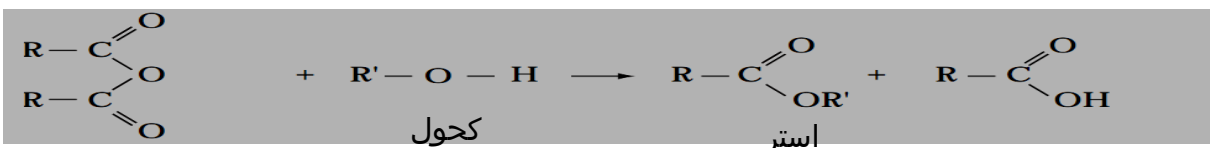
التحكم في سرعة التفاعل	التحكم في الحالة النهائية
تزداد سرعة التفاعل ب:	لتحسين مردودية التفاعل يمكن:
✓ رفع درجة حرارة الوسط التفاعلي	✓ استعمال أحد المتفاعلات بوفرة (المتفاعل الأقل تكلفة)
✓ استعمال حفاز	✓ إزالة أحد النواتج من الوسط التفاعلي أثناء تكوينه



تحضير أندريد حمض انطلاقاً من تسخين حمض

كربوكسيلي تحت درجة حرارة 700°C و باستعمال P_4O_{10}

تصنيع الاستر انطلاقاً من أندريد حمض أنظر معادلة التفاعل في الحالة العامة



أندريد حمض

حمض كربوكسيلي