



| أمثلة وملاحظات | | | | صيغته | القانون | الفصل |
|----------------|------------------------|-------------------|-------------------|--|---|------------------------|
| Wt % | كتلة المحلول m_{sol} | كتلة المذاب m_1 | كتلة المذيب m_2 | $100 \times \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} = \text{النسبة المئوية بالكتلة}$ | النسبة المئوية بالكتلة Wt % | 1 : المخاليط والمحاليل |
| 0.9 % | 500g | | | | | |
| | | 3.6g | 100g | | | |
| 2.62 % | | 50g | | $100 \times \frac{\text{حجم المذاب}}{\text{حجم المحلول}} = \text{النسبة المئوية بالحجم}$ | النسبة المئوية بالحجم V % | |
| V % | حجم المحلول V_{sol} | حجم المذاب V_1 | حجم المذيب V_2 | | | |
| | | 35 ml | 155 ml | | | |
| 15 % | | 18 ml | | $\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{حجم المحلول باللتر}} = \text{المولارية}$ | المولارية (M) mol / L | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | $\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب kg}} = \text{المولالية}$ | المولالية (m) mol / kg | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | $X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$ ، $X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$ عدد مولات المذاب : n_A ، عدد مولات المذيب : n_B | الكسر المولي | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | $M_1 V_1 = M_2 V_2$ M_1 : مولارية المحلول قبل التخفيف ، V_1 : حجم المحلول قبل التخفيف M_2 : مولارية المحلول بعد التخفيف ، V_2 : حجم المحلول بعد التخفيف | معادلة التخفيف | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | $\frac{\text{كتلة المادة بالجرام}}{\text{الكتلة المولية}} = \text{عدد المولات}$ | عدد المولات mol | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | كتلة المحلول = كتلة المذاب + كتلة المذيب m_2 | كتلة المحلول m_{sol} | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | الكتلة = الحجم X الكثافة | الكتلة | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| S_1 | S_2 | P_1 | P_2 | $\frac{S_1}{P_1} = \frac{S_2}{P_2}$ S_1 : النسيبة الأولى للغاز P_1 : الضغط الأول للغاز S_2 : النسيبة الثانية للغاز P_2 : الضغط الثاني للغاز | قانون هنري | |
| 0.85 g/L | | 4 atm | 1 atm | | | |
| 1.8 g/L | 9 g/L | 37 kPa | | | | |
| 0.52 g/L | | 7 atm | 10 atm | | | |
| | | | | $\Delta T_b = K_b m$ K_b : ثابت الارتفاع في درجة الغليان $^{\circ}\text{C}/\text{m}$ ، m : مولالية المحلول | الارتفاع في درجة الغليان ΔT_b $^{\circ}\text{C}$ | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | $\Delta T_f = K_f m$ K_f : ثابت الانخفاض في درجة التجمد $^{\circ}\text{C}/\text{m}$ ، m : مولالية المحلول | الانخفاض في درجة التجمد ΔT_f $^{\circ}\text{C}$ | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | 1 J = 0.2390 cal التحويل من كبير إلى صغير تضرب 1 cal = 4.184 J التحويل من صغير إلى كبير نقسم 1 Cal = 1 Kcal | العلاقة بين وحدات الطاقة | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | $q = c \times m \times \Delta T$ q : الطاقة الحرارية J ، c : الحرارة النوعية $^{\circ}\text{C}/\text{g}$ ، m : كتلة المادة بالجرام ، ΔT : التغير في درجة الحرارة $(T_f - T_i)$ | معادلة حساب الحرارة Q | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | $\Delta H_{rxn} = H_f - H_i$ H_f : المحتوى الحراري للمواد عند نهاية التفاعل (الناتجة) H_i : المحتوى الحراري للمواد عند بداية التفاعل (المتفاعلة) | المحتوى الحراري H K J | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | $\Delta H_{rxn} = \sum \Delta H_f(\text{الناتج}) - \sum \Delta H_f(\text{المتفاعلات})$ ΔH_{rxn} : تمثل حرارة التفاعل القياسية ، \sum : تمثل مجموع الحدود | قانون هس | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | ملاحظة : إشارة السالب تعني ان تركيز المواد المتفاعلة ينقص مع استمرار التفاعل . | معادلة التجميع K J | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | $\frac{[\Delta \text{المواد المتفاعلة}]}{\Delta t} = -$ أو $\frac{[\Delta \text{المواد الناتجة}]}{\Delta t} = +$ Δt : التغير في الزمن | متوسط السرعة mol / L.s | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | مثال : إذا كان قانون سرعة التفاعل هو $R = k [\text{NO}]^2 \times [\text{Br}_2]$ أوجد رتبة التفاعل للمواد المتفاعلة والرتبة الكلية . | الرتبة الكلية للتفاعل | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | $R = k[A]$ [A] تركيز المادة المتفاعلة ، k هو ثابت سرعة التفاعل | سرعة التفاعل (R) mol / L.s | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

1 : المخاليط والمحاليل

2 : الطاقة والتغيرات الكيميائية

3 : سرعة التفاعل

| الفصل | القانون | صيغته | أمثلة وملاحظات |
|---|---|--|--|
| 4 : الاتزان الكيميائي | ثابت الاتزان (K _{eq}) (للتفاعلات العكسية فقط) \rightleftharpoons | $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ $K_{eq} = \frac{[C]^c \times [D]^d}{[A]^a \times [B]^b}$ | ملاحظة : المادة في الحالة الصلبة (S) والحالة السائلة (l) لا تكتب في قانون K _{eq} |
| | دلالة قيمة ثابت الاتزان | $K_{eq} > 1$ تراكيز المواد الناتجة أكبر من تراكيز المواد المتفاعلة عند الاتزان . (معظم المواد المتفاعلة تحولت إلى نواتج) $K_{eq} < 1$ تراكيز المواد المتفاعلة أكبر من تراكيز المواد الناتجة عند الاتزان . (معظم المواد المتفاعلة لم تتحول إلى نواتج) | |
| | ثابت حاصل الذائبية K _{sp} | حاصل ضرب تراكيز الأيونات الذائبة مرفوع كل منها لأس يساوي معاملها في المعادلة الكيميائية. | * $\text{mol/L} = \text{g/L} \times \text{الكتلة المولية Mw}$ * تركيز الأيونات = عدد مولات الأيونات X الذائبية (S) مثال : احسب ذائبية (s) المركبات التالية : $\text{CaCO}_3, \text{Mg(OH)}_2, \text{Ag}_3\text{PO}_4, \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ مثال : احسب $[\text{Ag}^+]$ في محلول AgBr ، $[\text{F}^-]$ في محلول CaF_2 ، $[\text{Ag}^+]$ في محلول Ag_2CrO_4 |
| | الحاصل الأيوني Q _{sp} | حاصل ضرب تراكيز الأيونات مرفوع كل منها لأس يساوي معاملها | |
| توقع الرواسب | ١- إذا كان $Q_{sp} < K_{sp}$ فإن المحلول غير مشبع، ولا يتكون راسب ٢- إذا كان $Q_{sp} = K_{sp}$ فإن المحلول مشبع، ولا يحدث تغير. ٣- إذا كان $Q_{sp} > K_{sp}$ يتكون راسب . | | |
| إيجاد الحمض المرافق إيجاد القاعدة الواقمة أحماض وقواعد لويس الرقم الهيدروجيني pH الرقم الهيدروكسيدي pOH تركيز أيون الهيدروجين تركيز أيون الهيدروكسيد ثابت تأين الماء K _w العلاقة بين pH و pOH الوسط المتعادل الوسط الحمضي الوسط القاعدي تركيز الحمض القوي تركيز القاعدة القوية ثابت تأين الحمض الضعيف K _a ثابت تأين القاعدة الضعيفة K _b المعايرة | إيجاد الحمض المرافق إيجاد القاعدة الواقمة أحماض وقواعد لويس الرقم الهيدروجيني pH الرقم الهيدروكسيدي pOH تركيز أيون الهيدروجين تركيز أيون الهيدروكسيد ثابت تأين الماء K _w العلاقة بين pH و pOH الوسط المتعادل الوسط الحمضي الوسط القاعدي تركيز الحمض القوي تركيز القاعدة القوية ثابت تأين الحمض الضعيف K _a ثابت تأين القاعدة الضعيفة K _b المعايرة | نضيف إلى القاعدة أيون الهيدروجين (H ⁺ + B) نزيل من الحمض أيون الهيدروجين (H ⁺ - A) الأيون أحادي الذرة المركب $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$ $[\text{H}^+] = 10^{\text{pH}}$ $[\text{OH}^-] = 10^{\text{pOH}}$ $K_w = [\text{H}^+] \times [\text{OH}^-]$ $1 \times 10^{-14} = [\text{H}^+] \times [\text{OH}^-]$ $14 = \text{pH} + \text{pOH}$ $7 = \text{PH} \text{ و } 1 \times 10^{-7} \text{ M} = [\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$ $7 > \text{PH} \text{ و } 1 \times 10^{-7} < [\text{H}^+]$ $7 < \text{PH} \text{ و } 1 \times 10^{-7} > [\text{H}^+]$ تركيز الحمض القوي (M _A) تركيز القاعدة القوية (M _B) حاصل ضرب تراكيز الأيونات الناتجة على تركيز الحمض الضعيف مثال : $\text{HF}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{F}^-_{(\text{aq})}$ $K_a = \frac{[\text{H}^+] \times [\text{F}^-]}{[\text{HF}]}$ حاصل ضرب تراكيز الأيونات الناتجة على تركيز القاعدة الضعيفة مثال : $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ $K_b = \frac{[\text{NH}_4^+] \times [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$ $M_A V_A = M_B V_B$ M _A : مولارية الحمض ، M _B : مولارية القاعدة V _A : حجم الحمض ، V _B : حجم القاعدة | القاعدة الحمض المرافق الحمض القاعدة المرافقة حمض (+) : $\text{Cu}^{++}, \text{Na}^+, \text{H}^+, \text{Mg}^{++}$ قاعدة (-) : $\text{O}^{2-}, \text{OH}^-, \text{F}^-, \text{Cl}^-$ ١- إذا كان لا يوجد ٨ إلكترونات حول الذرة المركزية يكون المركب حمض : $\text{BF}_3, \text{AlCl}_3$ ٢- إذا كان يوجد ٨ إلكترونات حول الذرة المركزية يكون المركب قاعدة : $\text{PCl}_3, \text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}$ * باستخدام الآلة الحاسبة : $[\text{H}^+] = \text{Shift log} - (\text{pH})$ ، $[\text{OH}^-] = \text{Shift log} - (\text{pOH})$ نوع المحلول [OH ⁻]M [H ⁺]M pOH pH 0.1 1.26×10^{-4} 2×10^{-7} 6.7 9.5 11.25 |