najah213.com · نجاح 213

مجموعة من الأسئلة النظرية و التعريفات في العلوم الفيزيائية
ثالثة ثانوي

خاصة بجزء التطورات الرتيبة

من إعداد: موات شمس الدين

حصريا ل: الموقع الأول للدراسة في الجزائر
http://ency-education.com/

تمهيد: كثيرا ما يظن تلاميذ السنة الثالثة ثانوي أن معرفة كل القواعد و القوانين الموجودة في البرنامج و إجادة تطبيقها كاف للحصول على العلامة الكاملة في العلوم الفيزيائية لكن يتفاجأ هؤلاء التلاميذ عند الاختبارات بأسئلة نظرية أو تعريفات و غيرها من الأسئلة التي تتطلب إما الحفظ و إما الاعتياد عليها في التمارين و قد تضيع حتى 3 نقط في بعض الأحيان من هذه الأسئلة و في هذا الملف سنحاول جمع أكبر قدر ممكن من هذه الأسئلة تسهيلا لمهمة التلميذ

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

بعض التعريفات

التقدم الأعظمي: هو التقدم الذي يبلغه التفاعل عندما يحتفي المتفاعل المحد
زمن نصف التفاعل: هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه الأعظمي
تفاعل تام: تفاعل يتميز بوجود متفاعل محد واحد على الأقل
الوسيط: نوع كيميائي يسرع التفاعل دون أن يظهر في معادلة التفاعل و لا يغير الحالة النهائية للجملة الكيميائية
الوساطة: عملية تأثير الوسيط على التفاعل الكيميائي
النظائر: ذرات لها نفس العدد الذري z و تختلف في العدد الكتلي A
النواة المشعة: نواة تتفكك تلقائيا لتعطي نواة أخرى و جسيمات α , β أو γ
عنصر مشع: عنصر نواة ذرته غير مستقرة (تصدر إشعاعات α , β أو γ)
نواة غير مستقرة: نواة مشعة يحدث لها تحول نووي تلقائي نسميه تفكك
ثابت التفكك λ: هو احتمال التفكك في وحدة الزمن
النشاط الإشعاعي A: عدد التفككات في وحدة الزمن
للعنصر نظائر: ذراته لها أنوية مختلفة في العدد الكتلي A
زمن نصف العمر: هو الزمن اللازم لتفكك نصف الأنوية الابتدائية
طاقة الربط النووي: الطاقة اللازمة لتماسك النويات / الطاقة الواجب تقديمها لنواة الذرة الساكنة لتفكيكها لمكوناتها معزولة و ساكنة
تفاعل الانشطار: هو تفاعل انقسام للأنوية الثقيلة معطية أنوية خفيفة نسبيا مع تحرر طاقة و نترونات
τ في المكثفة: هو ثابت الزمن (الزمن المميز) و يوافق المدة اللازمة لبلوغ التوتر بين طرفي المكثفة 67% قيمته الأعظمية
الحمض: هو كل فرد كيميائي قادر على تحرير بروتون أو أكثر خلال تحول كيميائي
الأساس: هو كل فرد كيميائي قادر على تثبيت بروتون أو أكثر خلال تحول كيميائي
الحمض الضعيف: الحمض الذي يكون تشرده في الماء محدود
التكافؤ: تساوي كميات المادة حسب الأرقام الستوكيومترية (يعرف عمليا بزوال اللون المعاير)
حالة التوازن: حالة يكون فيها كميات المتفاعلات و النواتج ثابتة
الكاشف الملون: عبارة عن ثنائية (حمض / أساس) حيث الصفة الحمضية و الأساسية ليس لها نفس اللون
الجسم الصلب: الجملة التي لا يتغير شكلها أثناء قيامها بحركة أي المسافة بين نقطتين كيفيتين من هذه الجملة تبقى ثابتة أثناء الحركة
النقطة المادية: يمكن اعتبار جملة أنها مادية إذا كانت أبعادها مهملة أمام أبعاد المرجع الذي تدرس الحركة بالنسبة إليه
المرجع الهليومركزي: مرجع مركزه الشمس و محاوره متجهة نحو 3 نجوم ثابتة
المعلم المركزي الأرضي: مركزه مركز الأرض و محاوره موجهة نحو 3 نجوم بعيدة
القمر الجيومستقر: يدور حول الأرض في نفس جهة دورانها حول محورها و دور حركته يكون مساويا لدور حركة الأرض حول محورها
الدور: زمن دورة واحدة (للقمر حول الأرض , للكوكب حول الشمس ....)

أسئلة نظرية أخرى و بعض الملاحظات على كيفية الإجابة:

- توقع شكل البيان: يكون خطيا , رتيبا .... (مع التعليل و رسم موضح حتى و إن لم يطلب)
- عند رسم بيان إذا كان على شكل مستقيم نكتب أمامه (البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ أو البيان عبارة عن خط مستقيم لا يمر من المبدأ) حتى و إن لم يطلب ذلك
- البروتوكول التجريبي: الأجهزة المستعملة - الهدف من التجربة - خطوات العمل - رسم موضح
- كيف تتطور سرعة التفاعل مع الزمن ؟ تتناقص بسبب نقص تراكيز المتفاعلات مع الزمن و بالتالي نقص الاصطدامات الفعالة
- يكشف عن اليود بصمغ النشاء
- عند حساب التراكيز أو كميات المادة للأنواع المتواجدة في الوسط التفاعلي يجب أيضا حساب المطلوب للشوارذ التي لا تدخل في التفاعل (غير موجودة في المعادلة لكن موجودة في نص التمرين) مثلا: نضع محلول كلور الهيدروجين ... (نحسب بالنسبة لكل من H^+ و Cl^-)
- الوسيط لا يظهر في معادلة التفاعل و بالتالي كمية مادته ثابتة
- إصدار إشعاع β يعني تحول نترون إلى بروتون داخل النواة المشعة (تكتب معادلة هذا التحول)
- إصدار γ يعني أن النواة الابن الناتجة تكون مثارة و عند عودتها لحالتها الأساسية تصدر إشعاعا كهرومغناطيسيا γ
- تظهر الطاقة المحررة على شكل طاقة حرارية ترافقها الطاقة الحركية لمختلف الجسيمات و إشعاعات
- من بين أسباب عدم استقرار النواة: عدد كبير من النكليونات - عدد كبير من البروتونات بالنسبة للنترونات

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com · نجاح 213

ـ نستخدم النترونات في تفاعلات الانشطار لأنها متعادلة كهربائيا (غير مشحونة)
ـ تفسير الطابع التسلسلي لتفاعل انشطار اليورانيوم: انشطار النواة الأولى لليورانيوم يعطي نترونات تؤدي بدورها لانشطار أنوية جديدة و هكذا يتسلس تفاعل الانشطار
ـ احسب الكتلة النظرية للنواة M(x)= Zmp + (A-Z)mn , هناك فرق بين الكتلة النظرية و الكتلة الحقيقية هذا الفرق يوافق طاقة الربط في النواة
ـ ما خاصية التفكك الإشعاعي: خاصية العشوائية
ـ لماذا الحالة الغازية للرادون تجعله خطيرا ؟ لأنها تمكنه من الانتشار بسهولة في المحيط و بالتالي استنشاقه
ـ لماذا تفاعلات الاندماج لا تحدث إلا في درجة حرارة عالية ؟ النواة تحتوي على بروتونات شحنتها موجبة إذن وجود نواتين متقاربتين يحدث بينهما تنافر و منه حتى يحدث تفاعل الاندماج يجب أن تكون طاقة حركية كبيرة و هذه الأخيرة تتطلب توفر درجة حرارة عالية جدا
ـ حساب التغير النسبي للنشاط الإشعاعي $\frac{\Delta A}{A0} = \frac{|A-A0|}{A0}$
ـ لماذا يعتبر هذا التفاعل مغذى ذاتيا ؟ لأن النترونات المنبعثة تحدث تفاعلات انشطار أخرى ة هكذا تتضاعف الآلية و تكون التغذية ذاتية
ـ كيف تفسر وجود اليورانيوم لحد الآن على الأرض ؟ لأن نصف عمره كبير جدا
ـ تنتج طاقة كبيرة من انشطار اليورانيوم لأن كتلته أكبر بكثير من كتلة نواتج الانشطار
ـ يمكن عمليا مشاهدة تطور التوتر إما براسم الاهتزاز المهبطي ذو ذاكرة أو جهاز آلي مدعم بمدخل
ـ يوصل الفولطمتر على التفرع
ـ كيف يتم تفريغ مكثفة ؟ بوصل ناقل بين لبوسيها ذلك أن الالكترونات تعود إلى وضعها من اللبوس السالب نحو اللبوس الموجب فيحدث توازن كهربائي و تنعدم شحنتا اللبوسين و من ثم تصبح المكثفة مفرغة
ـ عند نهاية الشحن المكثفة مشحونة و منه التيار لا يمر و بالتالي Ur = 0
ـ المعايرة الPH مترية أدق من المعايرة اللونية لصعوبة تمييز لوني ثنائيتي الكاشف عند نقطة التكافؤ
ـ يضاف الماء من أجل تخفيف المحلول الحمضي للتمكن من متابعة تغير لون الكاشف الملون
ـ نضيف الماء و الجليد قبل المعايرة لإيقاف تشكل ... و الإبقاء على تركيب العينة على ما هو عليه لحظة الفصل
ـ ما هو دور النشاء في عملية المعايرة ؟ هو الكاشف الملون الذي يحدد نهاية التفاعل
ـ أثبت انطلاقا من بيان PH = f(v) أن الأساس ضعيف: يظهر البيان أن وسط نقطة التكافؤ حمضي و منه الأساس ضعيف
ـ الاحتياطات الأمنية اللازمة في المعايرة مع المحاليل حمض – أساس :
قفازات مطاطية ـ نظارة خاصة ـ مئزر غير قطني ـ انجاز التجربة واقفا ـ عدم تراكم المواد على الطاولة
ـ ما خصائص تفاعل المعايرة ؟ تام و سريع
ـ لما $k>>> 10^4$ التفاعل تام
ـ عند نقطة نصف التكافؤ يكون Ph = Pka
ـ هل يمكن تحقيق هذه المعايرة بسهولة (علما أن Ve = 800 ml) ؟ لا , لأن حجم الحمض (أو الأساس) اللازم للمعايرة كبير جدا
ـ مثل القوى الخارجية أثناء مراحل السقوط : تمثل القوى في كل مرحلة على حدى (الابتدائية – الانتقالية – النهائية)
ـ لماذا لا يسقط القمر على الأرض رغم قوة جذبها له ؟ الدوران حول الأرض يمنعه من السقوط (القوة الطاردة المركزية)
ـ لإيجاد السرعة في موضع ما يمكن استعمال: Ec1 + Epp1 = Ec2 + Epp2
ـ الفرضية المتعلقة بالمرجع الجيومركزي والتي تسمح بتطبيق قانون نيوتن عليه: أنه غاليلي و حتى يتحقق ذلك يجب أن يكون دور حركة القمر الصناعي صغير جدا مقارنة مع دور حركة الأرض حول الشمس
ـ إذا طلب إيجاد a بفرض الاحتكاكات مهملة ثم مقارنته بقيمته المحسوبة سابقا و عند إيجاد النتيجتين مختلفتين فالاستنتاج هو وجود احتكاكات
ـ يكون الجسم متميزا للحصول على حركة مستقيمة شاقولية انسحابية في نظامين ب: الشكل – الحجم – الكتلة

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

تطور كمية المتفاعلات والنواتج خلال تحول كيميائي في محلول

1- المدة المستغرقة في تحول جملة كيميائية			
1- التحولات السريعة: يحدث عند التلامس	2- التحولات البطيئة: عدة ثواني،دقائق أو ساعات	3- التحول البطيء جداً: عدة أيام أو أشهر	
2- المتابعة الزمنية لتحول كيميائي:			
عن طريق الناقلية: إن قياس الناقلية النوعية σ لوسط تفاعلي يسمح بالمتابعة المستمرة لتقدم التفاعل خلال تطور الجملة الكيميائية.	عن طريق المعايرة: عملية المعايرة تمكن من المتابعة الزمنية لتطور جملة كيميائية.		
3- سرعة التفاعل			
السرعة المتوسطة لتشكل النوع الكيميائي: $V_m=\frac{\Delta n}{\Delta t}$	السرعة اللحظية لتشكل النوع الكيميائي: $V=\frac{dn}{dt}$	السرعة المتوسطة لاختفاء النوع الكيميائي: $V_m=-\frac{\Delta n}{\Delta t}$	السرعة اللحظية لاختفاء النوع الكيميائي: $V=-\frac{dn}{dt}$ إشارة (-) تعني أن كمية المادة تتناقص و قيمة السرعة موجبة
من أجل التفاعل ذي المعادلة: $aA+bB=cC+dD$			
سرعة التفاعل: $V=\frac{dx}{dt}$	سرعة الحجمية: $V=\frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$	1- سرعة تشكل النوع A $V_A=\frac{dn_A}{dt}$	2- سرعة اختفاء النوع D $V_D=-\frac{dn_D}{dt}$
3- سر الحجمية لتشكل A $V_A=\frac{d[A]}{dt}$	4- سر الحجمية لاختفاء D $V_D=-\frac{d[D]}{dt}$		
ملاحظات: أ- سرعة التفاعل مقدار موجب ب- السرعة الحجمية تقاس بـ: $mol.L^{-1}.s^{-1}$			
4- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: المدة الضرورية لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي أي $X=\frac{X_f}{2}$			
5- العوامل الحركية: العوامل التي تؤثر على سرعة التفاعل.			
أ- درجة الحرارة	ب- التراكيز المولية للمتفاعلات	جـ - الوسيط	
6- التفسير المجهري: يكون الاصطدام فعالا إذا كانت الأفراد كافية وكان توجهها مناسب تحت تأثير مايلي			
أ- درجة الحرارة	ب- التراكيز الابتدائية للمتفاعلات		

التحولات النووية

1- البنية النووية:			
أ- النموذج النووي: كل الشحنات الموجبة و ما يقارب كل الكتل للذرة متواجدة في نواتها.أغلب حجم الذرة مكون من الفراغ	ب- النظائر: تحتوي على نفس العدد من البروتونات و عدد مختلف من النيترونات.	جـ - القوة النووية القوية: إنها تربط النيترونات و البروتونات مع بعضها البعض و تكون مساوية لتنافر القوة الالكتروستاتيكية.	
2- النشاط الاشعاعي:			
أ- الاستقرار النووي: غالبية الأنوية غير مستقرة تتحول الى أنوية مستقرة، عبر آلية التفكك الاشعاعي الذي يؤدي الى انبعاث الاشعاعات: الفا(α) ، بيتا(β) و غاما (γ)			
1- قانون الانحفاظ: قانون صودي هو تفاعل نووي يحدث فيه انحفاظ العدد الكتلي A و العدد الشحني Z $({}^{A}_{Z}X\rightarrow{}^{Al}_{Zl}Y+{}^{A2}_{Z2}M)$ $(Z=Z_1+Z_2\ \ A=A_1+A_2)$			
2- النشاط الاشعاعي α : يميز الانوية الثقيلة A>200 يرافقه إصدار ${}^{4}_{2}He$ ، ضعيف النفادية $({}^{A}_{Z}X\rightarrow{}^{A-4}_{Z-2}Y+{}^{4}_{2}He)$	3- النشاط الاشعاعي β^- : يميز الانوية الغنية بالنيوترونات يرافقه أصدار ${}^{0}_{-1}e$ ، $({}^{1}_{0}n\rightarrow{}^{1}_{1}P+{}^{0}_{-1}e)$ ، $({}^{A}_{Z}X\rightarrow{}^{A}_{Z+1}Y+{}^{0}_{-1}e)$	4- النشاط الاشعاعي β^+ : يميز الانوية الغنية بالبروتونات يرافقه أصدار ${}^{0}_{+1}e$ ، $({}^{1}_{1}P\rightarrow{}^{1}_{0}n+{}^{0}_{+1}e)$ ، $({}^{A}_{Z}X\rightarrow{}^{A}_{Z-1}Y+{}^{0}_{+1}e)$	5- الاصدار γ: هو إشعاع غير مشحون ذو طبيعة كهرومغناطيسية يرافق α و β و ينتج نواة إبن مثارة Y* $(Y^*\rightarrow Y+\gamma)$
3- التناقص الاشعاعي:			
الطابع العشوائي: التناقص الاشعاعي هو سيرورة عشوائية ة لا يتأثر بالشروط الخارجية، لايمكن دراسة تطورها عشوائياً بل يستعمل مج من الأنوية لنتكلم عن المتوسط			
* التغير $\Delta N(t)$ لعدد الأنوية المشعة بين اللحظتين t و $t+\Delta t$ هو: $\Delta(N)=-\lambda N(t)\Delta t$	* قانون التناقص : هو $N=N_0e^{-\lambda t}$ حيث N_0 يمثل عدد الأنوية في اللحظة t=0	* النشاط A لمادة مشعة هو عدد التفككات في وحدة الزمن $A=\frac{\lvert\Delta N\rvert}{\Delta t}$ يقاس A بي البكريل (Bq)	
الثابت الاشعاعي (λ) : يتعلق بطبيعة النواة ولا يتعلق بالزمن يقاس بـ S^-	الثابت الزمني τ: هو الزمن المتوسط لعمر النواة، علماً أن بعض الانوية تضمحل في مدة زمنية طويلة و أخرى في مدة زمنية قصيرة $\tau=\frac{1}{\lambda}$	زمن نصف العمر: الزمن اللازم لتفكك نصف العدد المتوسط للأنوية المشعة $t_{1/2}=\frac{\ln 2}{\lambda}$	
4- التفاعلات النووية			
1- وحدة الكتلة الموحدة: $1u=1.66.10^{-27}Kg$	طاقة الكتلة: $E=mc^2$	النقص الكتلي: $\Delta m=Z.m_p+(A-Z)m_n$	طاقة إرتباط نواة: $E_l=\Delta m.c^2$
طاقة التماسك لكل نوكليون: $\frac{E_l}{A}$ كلما كانت أكبر كانت النواة أكثر استقرار	منحنى آستون (Aston) : يمثل هذا المنحنى تغيرات $\frac{E_l}{A}$ بدلالة A		
الانشطار النووي: يحدث فيه انقسام نواة ثقيلة الى نواتين خفيفتين.	الاندماج النووي: يحدث إتحاد نواتين لتشكيل نوات أثقل منهما.		

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

ملخصات الدعم و التقوية — الأستاذ: مرابطي عبدالحق متقن أبي بكر الرازي

المكثفات و ثنائي القطب RC

الرمز الاصطلاحي: مثال الشحن u_{AB} ، i

كمية الشحنة: $\Delta q = I\,\Delta t$

سعة المكثفة: $C = \dfrac{Q}{U_{AB}}$

المكثفة المستوية: $C = \varepsilon\dfrac{S}{d}$ ، $\varepsilon = \varepsilon_0 . \varepsilon_r$

الجمع على التفرع: $Q=Q_1+Q_2\ldots$ و $C=C_1+C_2\ldots$

الجمع على التسلسل: $\dfrac{1}{C}=\dfrac{1}{C_1}+\dfrac{1}{C_2}\ldots$ و $Q=Q_1=Q_2\ldots$

العلاقة بين i و q : $i=\dfrac{dq_A}{dt}$ ، $I=\dfrac{Q}{t}$

العلاقة بين i و C و u_{AB} : $i(t)=\dfrac{dq_A}{dt}=\dfrac{d(Cu_{AB})}{dt}=C\dfrac{du_{AB}}{dt}$

ثابت الزمن:
* $\tau = RC$ * طريقة المماس t=0 * $0.63E$ * $0.37I_0$

شحن مكثفة:
- يتطور التوتر بدلالة الزمن وفق المعادلة التفاضلية $\dfrac{du}{dt}+\dfrac{1}{RC}u(t)=\dfrac{E}{RC}$
- حل هذه المعادلة: $u(t)=E\left(1-e^{-t/\tau}\right)$
- نعبر عن شدة التيار كما يلي: $i(t)=I_0e^{-t/\tau}$; $i(t)=\dfrac{E}{R}e^{-t/\tau}$

تفريغ مكثفة:
- يتطور التوتر بدلالة الزمن وفق المعادلة التفاضلية $\dfrac{du}{dt}+\dfrac{1}{RC}u(t)=0$
- حل هذه المعادلة: $u(t)=Ee^{-t/\tau}$
- نعبر عن شدة التيار كمايلي : $i(t)=I_0e^{-t/\tau}$ ، $i(t)=\dfrac{E}{R}e^{-t/\tau}$

الطاقة المخزنة في مكثفة: $E(c)=\dfrac{1}{2}cu^2$ ، $E(c)=\dfrac{1}{2}qu$

زمن تناقص طاقة مكثفة الى النصف: $t_{1/2}=\dfrac{\tau}{2}\ln 2$

الوشائع و ثنائي القطب RL

الوشيعة: تتميز بـ * مقاومة داخلية $r(\Omega)$ و ذاتية $L(H)$ يرمز لها:

عبارة التوتر بين طرفي وشيعة: $u_{AB}=L\dfrac{di}{dt}+ri$

شيعة صافية: $r=0$ $u_{AB}=L\dfrac{di}{dt}$

تطور التيار بين طرفي وشيعة تحريضية: $E=u_{AM}=RI_0$

يتميز المنحنى بـ: نظام انتقالي و نظام دائم

دارة تحتوي على وشيعة (L,r) و مقاومة R

1- حالة قاطعة مغلقة:
- $E=L\dfrac{di}{dt}+ri+Ri$
- المعادلة التفاضلية: $\dfrac{di}{dt}+\dfrac{1}{\tau}i=\dfrac{I_0}{\tau}$ حيث $\tau=\dfrac{L}{R}$ ∴ $I_0=\dfrac{E}{R}$
- حل المعادلة: $i(t)=I_0\left(1-e^{-t/\tau}\right)$

2- حالة قاطعة مفتوحة:
- $L\dfrac{di}{dt}+ri+Ri=0$
- المعادلة التفاضلية: $\dfrac{di}{dt}+\dfrac{1}{\tau}i=0$
- حل المعادلة: $i(t)=I_0e^{-t/\tau}$

❖ الطاقة المخزنة في وشيعة: $E(L)=\dfrac{1}{2}LI^2$

❖ ثابت الزمن: $\tau=\dfrac{L}{R}$ ، طريقة المماس t=0 ، $0.37I_0$

تطور حالة جملة كيميائية خلال تحول كيميائي نحو حالة التوازن

المفيد في البكالوريا

الـ pH و الخاصية المميزة له: من أجل المحاليل المددة (المخففة) حيث $[H_3O^+] <= 5.10^{-2}mol.L^{-1}$
$pH=-Log[H_3O^+]$ $[H_3O^+]=10^{-pH}$ كلما تزايد الـ $[H_3O^+]$ تناقص pH و العكس صحيح

الحمض القوي: تشرده في الماء كلي (تام) $HA_{(aq)}+H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)}+A^-_{(aq)}$	الحمض الضعيف: تشرده في الماء جزئي (غير تام، محدود) $HA_{(aq)}+H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)}+A^-_{(aq)}$
الأساس القوي: تشرده في الماء كلي. $B_{(aq)}+H_2O_{(l)} \longrightarrow OH^-_{(l)}+BH^+_{(aq)}$	الأساس الضعيف: تشرده في الماء جزئي $B_{(aq)}+H_2O_{(l)} \rightleftharpoons OH^-_{(l)}+BH^+_{(aq)}$

التقدم النهائي x_f لتفاعل كيميائي هو التقدم الملاحظ عند توقف تطور حالة الجملة الكيميائية.
التقدم الأعظمي x_{max} لتفاعل كيميائي هو التقدم الموافق لاستهلاك المتفاعل المحد كلياً .
النسبة النهائية للتقدم τ_f: $\tau_f=\dfrac{x_f}{x_{max}}$ * التحول تام $\tau=1$ أي $\tau=100\%$ و * التحول غير تام $\tau<1$ أي $\tau<100\%$
* τ_f تتعلق بالحالة الابتدائية للجملة و لاتتعلق بالحالة النهائية .

حالة التوازن لجملة كيميائية: اذا كانت المتفاعلات و النواتج متواجدة في الحالة النهائية بكميات ثابتة .

كسر التفاعل Q_r : من أجل التفاعل $aA+bB = cC+dD$ نكتب $Q_r=\dfrac{[C]^c.[D]^d}{[A]^a.[B]^b}$
* في حالة المحل ماء (متفاعل أو ناتج) $[H_2O]=1$ * أحد المتفاعلات أو النواتج نوع كيميائي صلب تركيزه 1
* خلال التحول الكيميائي التقدم x يتغير من 0 الى x_f يعني أن Q_r يتغير من Q_{ri} الى Q_{rf}

ثابت التوازن K : يتعلق بدرجة الحرارة فقط $K=Q_{rf}=\dfrac{[C]_f^c.[D]_f^d}{[A]_f^a.[B]_f^b}$ ، الحالة النهائية تمثل حالة التوازن

المحاليل المائية: الماء يتفكك ذاتيا وفق المعادلة $H_2O_{(l)}+H_2O_{(l)} = H_3O^+_{(aq)}+OH^-_{(aq)}$
الجداء الشاردي للماء: $K_e=[H_3O^+].[OH^-]$ عند الدرجة 25^0C $K_e=10^{-14}$
نعرف pK_e : $pK_e=-logK_e$ أي $K_e=10^{-pKe}$
- محلول معتدل : $[H_3O^+]=[OH^-]$ أي $pH=1/2pK_e$ و منه $pH=7.0$
- محلول حمضي : $[H_3O^+]>[OH^-]$ أي $pH<1/2pK_e$ و منه $pH<7.0$
- محلول أساسي : $[H_3O^+]<[OH^-]$ أي $pH>1/2pK_e$ و منه $pH>7.0$

ثابت الحموضة K_a للثنائية (أساس/حمض): ليكن التفاعل $HA_{(aq)}+H_2O_{(l)} = H_3O^+_{(aq)}+A^-_{(aq)}$
$K_a=K=\dfrac{[H_3O^+]_f.[OH^-]_f}{[HA]_f}$ نعرف pK_a للثنائية (HA/A^-) : $pK_a=-log\,k_a$ و يعني $K_a=10^{-pKa}$
- كلما كان K_a أكبر من pK_a أصغر فكان الحمض أقوى و الأساس ضعيف و العكس صحيح

العلاقة بين pH و pK_a : $pH=pK_a+log\dfrac{[\square]_f}{[\square]_f}$

الصفة الغالبة: عند تقطع المنحنيين : % للحمض=% للأساس= 50 % يعني $[base]=[acide]$ أي $pH=pK_a$
%للحمض $=\dfrac{[\ ]_f}{[\ ]_f+[\ ]_f}$ و %للأساس $=\dfrac{[\ ]_f}{[\ ]_f+[\ ]_f}$

الكاشف الملون: عبارة عن ثنائية (حمض/أساس) حيث الصفة الحمضية و الصفة الاساسية ليس لها نفس اللون HIn/In^-
$HIn_{(aq)}+H_2O_{(l)} = H_3O^+_{(aq)}+In^-_{(aq)}$
$K_i=\dfrac{[H_3O^+]_f.[In^-]_f}{[HIn]_f}$ و $pH=pK_i+log\dfrac{[In^-]_f}{[HIn]_f}$