

الجزء النظري لمادة الكيمياء للتوجيهي العلمي

إعداد الأستاذ: أحمد المرآونة 0788122568

الوحدة الأولى : الحموض والقواعد

التعريفات :

- حمض ارهينيوس** : مادة تزيد من تركيز ايون الهيدروجين H^+ عند اذابته في الماء
- قاعدة ارهينيوس** : مادة تزيد من تركيز ايون الهيدروكسيد OH^- عند اذابته في الماء
- حمض برونستد لوري** : مادة قادرة على منح البروتون لمادة اخرى في التفاعل
- قاعدة برونستد لوري** : مادة قادرة على استقبال البروتون .
- حمض لويس** : مادة قادرة على استقبال زوج او اكثر من الالكترونات غير الرابطة من مادة اخرى لاحتوائها على افلاك فارغة
- قاعدة لويس** : مادة قادرة على منح زوج او اكثر من الالكترونات غير الرابطة لمادة اخرى.
- المادة الأمفوتيرية (المترددة)** : مادة تسلك كحمض في تفاعلات وكقاعدة في تفاعلات أخرى
- الحمض المرافق** : مادة تنتج عن استقبال القاعدة للبروتون
- القاعدة المرافقة** : مادة تنتج عن منح الحمض للبروتون.
- الازواج المترافقة** : الحمض والقاعدة المتكونان نتيجة استقبال ومنح البروتون في التفاعل.
- التأين الذاتي للماء** : سلوك بعض جزيئات الماء كحمض وبعضها كقاعدة في الماء النقي.
- الرقم الهيدروجيني** : اللوغاريتم السالب للأساس 10 لتركيز ايون الهيدرونيوم في المحلول
- التميه** : تفاعل ايونات الملح مع الماء لانتاج H_3O^+ او OH^- أو كليهما
- الذوبان** : تفكك الملح الى ايونات غير قادرة على التفاعل مع الماء ولا تؤثر على تركيز H_3O^+ و OH^-
- الملح** : مادة ايونية تنتج عن تفاعل الحمض مع القاعدة .
- الاملاح المتعادلة** : املاح تنتج من تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية وتكون $PH = 7$
- الاملاح الحمضية** : املاح تنتج من تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة وتكون PH أقل من 7
- الاملاح القاعدية** : املاح تنتج من تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية وتكون PH اكبر من 7
- الأيون المشترك** : ايون ناتج عن تأين حمض ضعيف وملحه أو قاعدة ضعيفة وملحها



اسباب عجز (قصور) مفهوم ارهينيوس :

عجز عن تفسير السلوك القاعدي للقواعد التي لا تتضمن OH في تركيبها
عجز عن تفسير السلوك الحمضي والقاعدي لبعض الاملاح



اسباب عجز (قصور) مفهوم برونستد- لوري :

عجز عن تفسير السلوك الحمضي او القاعدي في التفاعلات التي لا تتضمن انتقال البروتون

ملاحظة : نوع الرابطة المتكونة بين حمض وقاعدة لويس : تناسقية

يعتبر مفهوم لويس للحموض والقواعد هو الاشمل .
لأنه استطاع تفسير السلوك الحمضي لأيونات الفلزات الانتقالية الموجبة (مثل Cu^{+2} , Ag^{+})
أو :لأنه استطاع تفسير السلوك الحمضي اوالقاعدي في التفاعلات التي لا تتضمن انتقال البروتون

لا يوجد أيون H^{+} منفرداً في المحاليل المائية .

لأن حجمه صغير وذو كثافة كهربائية موجبة ومرتفعة

فسر السلوك الحمضي للملح NH_4Cl (او اي ملح حمضي)

بسبب تفاعل الايون الموجب من الملح مع الماء فيزداد تركيز H_3O^{+} فتقل PH

فسر السلوك القاعدي للملح NaF (او اي ملح قاعدي)

بسبب تفاعل الايون السالب من الملح مع الماء فيزداد تركيز OH^{-} ويقل تركيز H_3O^{+} وتزداد PH

فسر السلوك المتعادل للملح NaCl (او اي ملح متعادل)

لأن الملح لا يتميه ، بالتالي فإن OH^{-} و H_3O^{+} و PH تبقى ثابتة

فسر زيادة PH عند اضافة الملح القاعدي وفق مبدأ لوتشاتيليه

يزداد تركيز الايون المشترك فينتج الاتزان نحو اليسار فيقل تركيز H_3O^{+} فتزداد PH

فسر انخفاض PH عند اضافة الملح الحمضي وفق مبدأ لوتشاتيليه

يزداد تركيز الايون المشترك فينتج الاتزان نحو اليسار فيزداد تركيز H_3O^{+} وتقل PH

القاعدة القوية : أعلى PH ، OH^{-} ، K_b
أقل H_3O^{+}

الحمض الأقوى : أعلى H_3O^{+} ، K_a
أقل PH ، OH^{-}

حمض قوي + قاعدة قوية = ملح متعادل (لا يتميه)

حمض قوي + قاعدة ضعيفة = ملح حمضي (يتميه)

حمض ضعيف + قاعدة قوية = ملح قاعدي (يتميه)

استثناءات الامفوتيري : H_2O يعتبر امفوتيري مع انه لا يحتوي على شحنة سالبة

$\text{CH}_3\text{COO}^{-}$ ليس امفوتيري لأن ذرة H ليست حمضية

الوحدة الثانية : التأكسد والاختزال

التعريفات :

التأكسد : فقدان المادة للإلكترونات اثناء التفاعل

الاختزال: اكتساب المادة للإلكترونات اثناء التفاعل

العامل المؤكسد : مادة يحدث لها اختزال في التفاعل و تتسبب في اكسدة غيرها

العامل المختزل: مادة يحدث لها تأكسد في التفاعل و تتسبب في اختزال غيرها

عدد التأكسد في المركبات الايونية : الشحنة الفعلية لأيون الذرة

عدد التأكسد في المركبات الجزيئية : الشحنة التي يفترض ان تكتسبها الذرة المكونة للرابطة التساهمية مع ذرة اخرى فيما لو كسبت الذرة التي لها اعلى كهروسالبية الكترونيات الرابطة كلياً، وخسرت الاخرى هذه الالكترونات

التأكسد والاختزال الذاتي : سلوك بعض المواد كعامل مؤكسد وكمعامل مختزل في التفاعل نفسه

الخلية الجلفانية: أداة أو جهاز يحدث فيها تفاعلات تأكسد واختزال بشكل تلقائي لانتاج طاقة كهربائية

المصعد : القطب الذي تحدث عنده عملية التأكسد في الخلايا الكهروكيميائية

المهبط : القطب الذي تحدث عنده عملية التأكسد في الخلايا الكهروكيميائية

القطرة الملحية : انبوب زجاجي على شكل حرف U يحتوي مطول مشبع لأحد الاملاح ، يصل بين قطبي الخلية

الجلفانية لحفظ التوازن الكهربائي للشحنات

القوة الدافعة الكهربائية : قوة تنشأ بسبب الاختلاف في جهد الاختزال بين قطبي الخلية

جهد الاختزال المعياري : ميل القطب للاختزال عندما يكون تركيز المذاب (1) مول/ليتر وضغط الغاز

(1) ض.ج عند درجة حرارة ٢٥°س

جهد الخلية المعياري : مقياس للقوة الدافعة الكهربائية التي تنشأ بسبب الاختلاف في فرق الجهد بين قطبي الخلية

في الظروف المعيارية

قطب الهيدروجين المعياري : قطب مرجعي يمكن استخدامه لمعرفة جهد الاختزال المعياري لقطبي الخلية الجلفانية

عندما يكون تركيز ايونات المذاب (1) مول/ليتر وضغط الغاز (1) ض.ج عند درجة حرارة ٢٥°س

مكونات قطب الهيدروجين المعياري :

وعاء يحتوي على صفيحة البلاتين مغموسة في محلول HCl بتركيز (1) مول/ليتر ، محاطة بغاز الهيدروجين

تحت ضغط (1) ض.ج عند درجة حرارة ٢٥°س

علل: اختيار قطب الهيدروجين ليكون قطب مرجعي

بسبب نشاطه المتوسط بين العناصر ، فيمكن ان يكون مصعد او مهبط

وظيفة القطرة الملحية : ضبط التوازن الايوني في الخلية

وظيفة الفولتميتر: قياس جهد الخلية

الأستاذ : أحمد المراونة
0788122568

الوحدة الثالثة : سرعة التفاعل الكيميائي

التعريفات :

سرعة التفاعل الكيميائي : مقياس لمقدار التغير في كمية احدى المواد المتفاعلة او الناتجة في وحدة الزمن

السرعة الابتدائية : هي سرعة التفاعل عند الزمن صفر

السرعة اللحظية : سرعة التفاعل عند زمن معين

رتبة المادة : قيمة عددية صحيحة او كسرية تبين اثر التركيز في سرعة التفاعل ويمكن حسابها من التجربة العملية

طاقة التنشيط : هي الحد الادنى من الطاقة الذي يجب توفره لكسر الروابط بين ذرات المواد المتفاعلة كي تتفاعل و

تكون نتائج

المعقد المنشط: بناء غير مستقر بين المواد المتفاعلة و الناتجة ذو طاقة وضع عالية

قانون سرعة التفاعل : علاقة رياضية تبين العلاقة بين سرعة التفاعل و تراكيز المواد المتفاعلة

التصادم الفعال : التصادم الذي يؤدي الى تكوين نواتج .

العوامل المساعدة : مواد تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي دون ان تستهلك اثناء التفاعل

حرارة التفاعل ΔH : التغير في المحتوى الحراري بين المواد المتفاعلة و المواد الناتجة

معدل سرعة التفاعل : التغير في كميات احدى المواد المتفاعلة او الناتجة في وحدة الزمن

نص نظرية التصادم : لحدوث تفاعل كيميائي لا بد ان يحدث تصادم بين الجزيئات المتفاعلة بحيث تمتلك الجزيئات

المتصادمة الحد الادنى من الطاقة اللازمة لحدوث تصادم فعال.



فرضيات نظرية التصادم:

- 1- التصادم بين دقائق المواد المتفاعلة شرط اساسي لحدوث التفاعل
- 2- سرعة التفاعل الكيميائي تتناسب طرديا مع عدد التصادمات بين دقائق المواد المتفاعلة
- 3- يجب ان يكون التصادم فعال حتى يحدث تفاعل

شروط التصادم الفعال :

- 1- ان يكون اتجاه التصادم بين دقائق المواد المتفاعلة مناسب
- 2- ان تمتلك دقائق المواد المتفاعلة الحد الادنى من الطاقة اللازمة لكسر الروابط بينها

تأثير العامل المساعد و درجة الحرارة:

ثابت السرعة K	طاقة التنشيط	طاقة المعقد المنشط	سرعة التفاعل	الزمن	H نواتج H متفاعلات ΔH	العامل المساعد	درجة الحرارة
ثابت	ثابت	ثابت	تزداد	يقل	ثابتة	العامل المساعد	ثابتة
تزداد	ثابتة	ثابتة	تزداد	يقل	ثابتة	العامل المساعد	ثابتة

استخدامات العوامل المساعدة :

KI (يوديد البوتاسيوم) : تحليل فوق اكسيد الهيدروجين H_2O_2

V_2O_5 (اكسيد الفناديوم) : تسريع تحضير حمض الكبريتيك H_2SO_4

ملاحظة : كتلة العامل المساعد تبقى ثابتة عند انتهاء التفاعل

ملاحظة : بزيادة سرعة التفاعل يزداد عدد الجزيئات التي امتلكت طاقة تنشيط



اسئلة عل :

زيادة سرعة التفاعل بزيادة تركيز المواد المتفاعلة
لانه بزيادة التركيز يزداد عدد الجسيمات ويزداد عدد التصادمات الفعالة فتزداد سرعة التفاعل

سرعة تفاعل المحاليل اكبر من المساحيق
لان حركة الايونات في المحاليل حرة اما في المساحيق مقيدة وكلما زادت الحركة زادت التصادمات وزادت سرعة التفاعل

سرعة تفاعل المساحيق اكبر من البلورات
لان المساحيق مساحة سطحها اكبر ، وكلما زادت المساحة زاد عدد التصادمات و زادت السرعة

اسئلة اخرى لها نفس الاجابة :



برادة الحديد تصدأ بسرعة اكبر من قطعة حديد
نشارة الخشب تحترق بسرعة اكبر من قطعة خشب
سرعة تفاعل مسحوق الطباشير مع الخل اكبر من قطع الطباشير الكبيرة

تزداد سرعة التفاعل بزيادة درجة الحرارة
لانه بزيادة درجة الحرارة تزداد الطاقة الحركية للجزيئات فتزداد التصادمات الفعالة فتزداد سرعة التفاعل

اسئلة اخرى لها نفس الاجابة :



عند طهي الطعام على نار مرتفعة فإنه ينضج بسرعة أكبر من النار الهادئة
تحفظ الادوية عند درجات حرارة منخفضة
تحفظ الاطعمة في الثلاجة

اضافة العامل المساعد تزيد سرعة التفاعل الكيميائي
لأنه يقلل طاقة التنشيط بإيجاد مسارات بديلة للتفاعل

يتم حرق السكر في جسم الانسان عند درجة حرارة ٣٧ س بينما يحتاج حرقه في المختبر لدرجة حرارة اعلى
بسبب وجود الانزيمات في جسم الانسان ،حيث تعمل على زيادة سرعة الحرق عن طريق خفض طاقة التنشيط

تستخدم المضادات الحيوية للقضاء على مسببات الامراض
لأنها تعمل على تعطيل عمل الانزيمات لدى مسببات الامراض

الاستاذ : احمد المرآوة
0788122568

بعض التصادمات لا تؤدي الى تكوين نواتج
لأنها قد تكون غير فعالة، والتصادم الفعال شرط اساسي لحدوث التفاعل

التغير في المحتوى الحراري للتفاعل الماص موجب
لأن طاقة وضع النواتج اكبر من طاقة وضع المتفاعلات

التغير في المحتوى الحراري للتفاعل الطارد سالب
لأن طاقة وضع المتفاعلات اكبر من طاقة وضع النواتج



الاستاذ : احمد المرآوة
0788122568

الوحدة الرابعة : الكيمياء العضوية

التعريفات :

تفاعل الاضافة : تفاعل يتم بين مادتين لانتاج مادة واحدة باستخدام جميع الذرات بين المادتين
تفاعل الحذف : تفاعل يتم فيه حذف جزيء ماء من الكحول او جزيء حمض HX من هاليد الالكيل لتكوين الالكين
تفاعل الاستبدال : تفاعل يتم فيه استبدال ذرة او مجموعة ذرات بذرة او مجموعة ذرات في مركب ما
تفاعل التاكسد : تفاعل يتم فيه زيادة محتوى الاكسجين او نقص في محتوى الهيدروجين
تفاعل الاختزال : تفاعل يتم فيه زيادة محتوى الهيدروجين او نقص في محتوى الاكسجين
تفاعل الهدرجة : تفاعل يتم فيه اضافة الهيدروجين الى مركب غير مشبع للحصول على مركب مشبع
تفاعل الاسترة : تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول بوجود حمض قوي والتسخين لانتاج الاستر
تفاعل التصبن : هو تفكك الاستر بالتسخين مع NaOH لانتاج ملح الحمض الكربوكسيلي والكحول
قاعدة ماركوفايكونوف : عند اضافة مركب قطبي مثل HX الى الرابطة الثنائية في الكين غير متماثل ، فإن الهيدروجين من المركب المضاف يرتبط بذرة كربون الرابطة الثنائية المرتبطة بأكبر عدد من ذرات الهيدروجين
مركب جرينيارد : هو المركب الناتج من تفاعل هاليدات الالكيل مع عنصر المغنيسيوم بوجود الايثر
محلول تولينز : محلول مكون من نترات الفضة والامونيا $Ag(NH_3)_2^+/OH^-$



اسئلة علل :

يستخدم Ni في هدرجة الالكين



لأنه يعمل على اضعاف الرابطة بين ذرتي الهيدروجين

يستخدم الضوء كعامل مساعد في هلجنة الالكانات .

لانه عمل على كسر الرابطة بين ذرتي الهالوجين ، فتحل ذرة الهالوجين مكان ذرة الهيدروجين

ملاحظة : ينتج عن هذا التفاعل مركب يحتوي على ذرة هالوجين واحدة وتسمى هذه العملية (استبدال احادي)
وإذا نتج مركب يحتوي على ذرتي هالوجين ، فتسمى هذه العملية (استبدال ثنائي)

تتميز الالكينات بقدرتها على عمل تفاعلات الاضافة



بسبب وجود روابط π الضعيفة

تتميز الالكينات بقدرتها على عمل تفاعلات الاضافة

بسبب وجود روابط π الضعيفة

الالدهيدات والكيونات لها القدرة على اجراء تفاعلات الاضافة

بسبب وجود رابطة π الضعيفة

الالكانات غير قادرة على عمل تفاعل الاضافة

لأنها لا تحتوي على رابطة π الضعيفة

تسمى عملية تفكك الاستر في الوسط القاعدي (بالتصبن)

لأنها تستخدم في تحضير الصابون عن طريق مفاعلة الاسترات الموجودة في الدهون والزيوت مع NaOH لانتاج الصابون

التمييز المخبري:

نوع التفاعل	استخدامها	المادة
إضافة	التمييز بين الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة	محلول البروم Br_2/CCl_4
أكسده	للتمييز بين الالدهايد عن غيره (مثل الكيتون)	محلول تولينز $Ag(NH_3)_2^+/OH^-$
استبدال	للتمييز بين الكحول عن غيره	قطعة Na أو K



العوامل المؤكدة:

دايكرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7/H^+$	قوي
كلورو كرومات البريدينيوم PCC	ضعيف

ملاحظات:

تفاعل الالكان مع جزيء هالوجين بوجود الضوء يسمى هلجنة
تفاعل إضافة الهيدروجين الى مركب الالكين يسمى هدرجة
إضافة قطعة من Na أو K الى الكحول يسبب تصاعد غاز H_2
نواتج تفاعل التصبن هي: ملح الحمض والكحول



امنياتي للجميع بالنجاح

الاستاذ : أحمد المرآونة



0788122568