

فنيات الانتقالية

(١) عدد الاكترونات المفردة في الذرات والايونات :

Zn – Zn ⁺² – Cu ⁺¹ – Mn ⁺⁷ – Cr ⁺⁶ – V ⁺⁵ – Ti ⁺⁴ – Sc ⁺³	لا يوجد مفرد
Cu – Cu ⁺² – Mn ⁺⁶ – V ⁺⁴ – Ti ⁺³ – Sc	1 مفرد
Ni – Ni ⁺² – Fe ⁺⁶ – V ⁺³ – Ti ⁺² – Ti	2 مفرد
Ni ⁺³ - Co – Co ⁺² – Mn ⁺⁴ - Cr ⁺³ – V ⁺² – V	3 مفرد
Ni ⁺⁴ - Co ⁺³ — Fe ⁺² – Fe - Mn ⁺³ - Cr ⁺²	4 مفرد
Co ⁺⁴ — Fe ⁺³ – Mn ⁺² - Mn	5 مفرد
Cr	6 مفرد

(٢) معلومات عن عنصر السكندسيوم :

- له حالة تأكسد وحيدة +3
- بارامغناطيسي لكن مركباته دايا مغناطيسي
- يفقد الكتروناته الثلاثة دفعة واحدة وبسهولة .
- يتفق مع النحاس في ان كلاهما يحتوي على الكترون مفرد واحد
- تعطى جميع عناصر السلسلة الإنتقالية الأولى حالة التأكسد (+2) ما عدا السكندسيوم الوحيد الذي يعطى حالة تأكسد (+3) مباشرة لأن في هذه الحالة يكون المستوى 3d فارغ d⁰ وتكون الذرة أكثر استقراراً وثباتاً .

(٣) عناصر العملة 1B « Cu – Ag – Au » :

+3	+2	+1	حالات التأكسد
d ⁸	d ⁹	d ¹⁰	المستوى الفرعي d

وبالتالي : الحالات التي تثبت ان عناصر العملة هي عناصر انتقالية هي +2 و +3 لان المستوى d غير مكتمل ،
أما : +1 لا تثبت لان المستوى d مكتمل .

(٤) رقم العمود = العدد الذري - 18

(٥) رقم العمود = عدد الالكترونات المفقودة بسهولة

(٦) العنصر النموذجي هو عنصر تحتوي جميع أيوناته على الكترونات مفردة وهم عناصر المجموعة الثامنة Ni - Co - Fe

(٧) العناصر التي تنتهي بالتوزيع $d^6 - d^7 - d^8$: يقعان في مجموعة واحدة « المجموعة الثامنة »

(٨) أعلى حالة تأكسد +7 في المنجنيز ، بينما أقل حالة تأكسد +1 موجودة في النحاس

(٩) السلسلة الانتقالية الأولى تقع في الدورة الرابعة وبالتالي نلاحظ ان رقم الدورة اكبر من رقم السلسلة بمقدار 3 « + 3 »

وان رقم السلسلة أقل من رقم الدورة بمقدار 3 « - 3 »

(10) Mn و Cr متفقان في عدد الكترونات المستوى d^5 ، بينما Cu و Zn متفقان في عدد الكترونات المستوى d^{10}

(١١) الكترونات المستوى الرئيسي الاخير هي الكترونات المستوى 4s

(١٢) المستوى الفرعي s دائما فارغ s^0 في الايونات لانه العنصر يفقد من المستوى s أولا ثم المستوى d

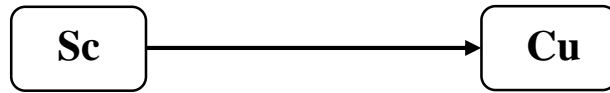
(١٣) عدد العناصر الانتقالية في السلسلة = 9 ، لان عناصر المجموعة 2B ليست انتقالية وهم : الخارصين - الكادميوم - الزنق

(١٤) عدد مجموعات عناصر الفئه d = 8 ، بينما عدد الاعمدة = 10 .

(١٥) الخواص التي تميز العنصر الانتقالي ، هي :

- ارتفاع درجة غليانه وانصهاره
- وجود الكترونات مفردة في المستوى الفرعي d
- انجذابه للمغناطيس وتصنيفه من المواد البارامغناطيسية
- استخدامه كعامل حفاز
- تعدد حالات التأكسد
- تلوين محاليله المائية بلون مميز

(١٦) تدرج الخواص :



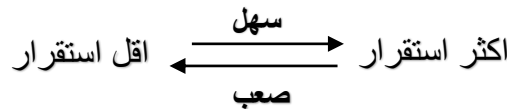
يقبل النشاط

يقبل نصف القطر « يوجد ثبات من ^{24}Cr الى ^{29}Cu »

يزداد كل من « جهد التأين - الكثافة - التوصيل الكهربى - قوة الرابطة الفلزية - شحنة النواة »

تزداد الكتلة « Ni شاذ »

(١٧) d^0 و d^5 و d^{10} : العنصر في هذه الحالات أكثر استقرار



نلاحظ ان جهد التأين الثالث للمنجنيز اكبر من جهد التأين الثالث للحديد .

الخاصية المغناطيسية

المادة الدايمغناطيسية	المادة البارامغناطيسية	♥♥♥
المادة التي تتنافر مع المغناطيس الخارجي بسبب عدم وجود إلكترونات مفردة بها	المادة التي تنجذب مع المغناطيس الخارجي بسبب وجود إلكترونات مفردة بها	المفهوم
يساوي صفر لعدم احتوائها على إلكترونات مفردة	يساوي تقريباً عدد الإلكترونات المفردة	العزم المغناطيسي
$Cu^+ - Zn - TiO_2$	$Cu^{+2} - Fe - MnO_2 - FeCl_3$	امثلة

خاصية التلون

الايونات غير الملونة	الايونات الملونة	☼
تظهر عند عدم وجود إلكترونات مفردة في المستوى الفرعي d	تظهر عند وجود إلكترونات مفردة في المستوى الفرعي d	ظهورها
$Cu^+ - Ti^{+4} - Sc^{+3}$	$Cu^{+2} - Fe^{+3} - Mn^{+2}$	امثلة

الحالات الشاذة

حالة الشذوذ	
$24Cr : \{Ar\} 4s^1, 3d^5$: شاذة في التوزيع الإلكتروني ، مثل <input type="checkbox"/>	عناصر المجموعة 6B
$29Cu : \{Ar\} 4s^1, 3d^{10}$: شاذة في التوزيع الإلكتروني ، مثل <input type="checkbox"/>	1B « عناصر العملة » Cu - Ag - Au
شاذة في ان اقصى حالة تاكسد +2 تعدى رقم المجموعة 1B <input type="checkbox"/>	عناصر المجموعة 2B
شاذ في الكتلة ، وبالتالي $26Fe < 28Ni < 27Co$ من حيث الكتلة <input type="checkbox"/>	Ni
مركبات ملونه رغم عدم احتواء العنصر الانتقالي بها على إلكترونات مفردة <input type="checkbox"/>	$KMnO_4 - K_2Cr_2O_7$ V_2O_5

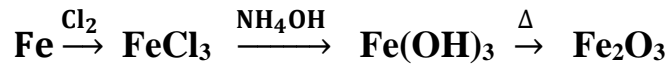
اثر الهواء على نوع الحديد الناتج

نتاج التسخين في الهواء «تحميص»	نتاج التسخين بمعزل عن الهواء	
$Fe_2O_3 + CO_2$	$FeO + CO_2$	$FeCO_3$ سيدرنت
$Fe_2O_3 + CO_2$ حيث يتأكسد CO الى CO_2	$FeO + CO + CO_2$	$(COO)_2Fe$ أوكسالات الحديد II
$Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$	$Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$ لم يتكون حديد II لان SO_3 عامل مؤكسد يؤكسد الحديد II الى حديد III	$FeSO_4$

نوع الحديد الناتج من الأفران

الفرن المفتوح - الفرن الكهربائي - المحول الاكسجيني	الفرن العالي - فرن مدركس
الحديد الناتج غير نقي « $Fe + C$ » وصُلب ويصلح في الاستخدام	الحديد الناتج نقي ولين ولا يصلح في الاستخدام

يمكن تحضير الهيماتيت Fe_2O_3 من الحديد بثلاث طرق :



ملخص للسبائك الواردة بالباب

سبيكة الألومنيوم والسكندنيوم	تستخدم في صناعة طائرات الميج المقاتلة ، لأنها تتميز بخفتها وصلابتها .
سبيكة الألومنيوم والتيتانيوم	تستخدم في صناعة الطائرات و المركبات الفضائية لأنها تتميز بامتانه العاليه في الحرارة العالية
سبيكة الألومنيوم والمنجنيز	تستخدم في صناعة عبوات المشروبات الغازية لأنها تتميز بمقاومة التآكل .
سبيكة الألومنيوم والنحاس	نوع من السبائك البنفلزية وتسمى الديور ألومين لان الألومنيوم نسبته أعلى
سبيكة الألومنيوم والنيكل	نوع من السبائك البنفلزية وتسمى الديور ألومين لان الألومنيوم نسبته أعلى
سبيكة الحديد والمنجنيز	تستخدم في صناعة خطوط سكك الحديد ، لأنها أكثر صلابة من الصلب .
سبيكة الحديد والكربون	نوعان : ♥ سبيكة بينية وتسمى حديد صلب ♥ سبيكة بنفلزية وتسمى « سيمنتيت أو كريد حديد أو صلب كربوني » وصيغتها Fe_3C
سبيكة الحديد والكروم	سبيكة استبدالية وتسمى « الصلب الذي لا يصدأ »
سبيكة الحديد والنيكل	سبيكة استبدالية
سبيكة النحاس والقصدير	تسمى برونز
سبيكة النحاس والخارصين	تسمى نحاس أصفر وتستخدم في طلاء المقابض الحديدية
سبيكة الذهب والنحاس	سبيكة استبدالية
سبيكة الذهب والرصاص	سبيكة بنفلزية وصيغتها Au_2Pb
سبيكة النيكل والكروم	تستخدم في ملفات التسخين و الافران الكهربائية ، لأنها تقاوم التآكل حتى وهي مسخنة لدرجة الاحمرار
سبيكة النيكل والصلب	تستخدم في عمل أواني لحفظ الاحماض ، لأنها تتميز بالصلابة ومقاومة الصدأ ومقاومة الاحماض
سبيكة الفانديوم والصلب	تستخدم في صناعة زنبرك السيارات ، لأنها تتميز بقساوة عالية وقدرة كبيرة على مقاومة التآكل

فنيات التحليل الكيفي

الوان الرواسب والابخرة المقررة

(١)

رواسب سوداء	رواسب صفراء	رواسب بيضاء
<input type="checkbox"/> كبريتيد الرصاص <input type="checkbox"/> كبريتيد النحاس <input type="checkbox"/> كبريتيد الفضة	<input type="checkbox"/> يوديد الفضة <input type="checkbox"/> فوسفات الفضة <input type="checkbox"/> الكبريت	<input type="checkbox"/> كربونات ماغنسيوم - كربونات كالسيوم <input type="checkbox"/> كبريتات كالسيوم - كبريتات رصاص - كبريتات باريوم - فوسفات باريوم <input type="checkbox"/> كلوريد رصاص - كلوريد فضة - كلوريد زئبق I <input type="checkbox"/> كبريتيت الفضة « يسود بالتسخين » <input type="checkbox"/> بروميد الفضة « ابيض مصفر » <input type="checkbox"/> هيدروكسيد الالومنيوم « ابيض جيلاتيني » <input type="checkbox"/> هيدروكسيد حديد II « ابيض مخضر »

لهب ايون الكالسيوم Ca^{+2}	بخار البروم $Br_{2(v)}$	بخار اليود $I_{2(v)}$	محلول اليود $I_{2(aq)}$	اكسيد النيتريك NO	غاز ثاني اكسيد النيتروجين NO_2	هيدروكسيد حديد III $Fe(OH)_3$
احمر طوبي	برتقالي	بنفسجي	بني	عديم اللون	بني محمر	بني محمر

قابلية الاكسدة للانيونات والغازات

(٢)

انيونات غير قابلة للاكسدة	انيونات قابلة للاكسدة
$NO_3^- - SO_4^{2-} - PO_4^{3-} - HCO_3^- - CO_3^{2-} - F^-$	$NO_2^- - S^{2-} - SO_3^{2-} - S_2O_3^{2-} - Cl^- - Br^- - I^-$
غازات غير قابلة للاكسدة	غازات قابلة للاكسدة
$NO_2 - CO_2 - SO_3$	$NO - CO - SO_2$

(٣) شرط حدوث التفاعل : ان يتكون راسب او غاز او الكتروليت ضعيف مثل الماء ،
لذلك محاليل الصوديوم والبوتاسيوم والامونيوم لا تتفاعل مع بعض ،
وايضا محاليل النترات والبيكربونات لا تتفاعل مع بعض

(٤) يمكن الكشف معناها تكوين راسب أو يتصاعد غاز

امثلة :

□ نترات الفضة يمكنها الكشف عن انيون الكلوريد بسبب تكوين راسب من كلوريد الفضة ،
بينما لا يمكنها الكشف عن انيون البيكربونات لعدم تكوين راسب

□ كبريتات الماغنسيوم يمكنها الكشف عن انيون الكربونات بسبب تكوين راسب من كربونات الماغنسيوم
بينما لا يمكنه الكشف عن انيون الكلوريد لعدم تكوين راسب

(٥) المحاليل التي يمكن فصلها : يجب ان تحتوي على « محلول aq + راسب S »

امثلة :

□ نترات الرصاص II يمكنها الفصل بين انيون S^{2-} - HCO_3^- ،
حيث يتكون محلول من بيكربونات الرصاص وراسب من كبريتيد الرصاص

□ كبريتات الصوديوم يمكنها الفصل بين كاتيون Pb^{+2} و Fe^{+3} ،
حيث يتكون محلول من كبريتات الحديد III وراسب من كبريتات الرصاص

(٦) ثبات الحمض مع الغليان علاقة طردية ، بينما ثبات الحمض مع التطاير علاقة عكسية

(٧) هيدروكسيد الامونيوم = محلول النشادر = محلول الامونيا = $NH_3(aq) = NH_4OH$

قابلية ذوبانية الاملاح في الماء

قابلية الذوبان في الماء	الاملاح
جميعهم يذوب في الماء	املاح الصوديوم Na^+ املاح البوتاسيوم K^+ املاح النترات NO_3^- املاح البيكربونات HCO_3^- املاح الامونيوم NH_4^+
تذوب في الماء <u>معدا</u> : نيتريت الفضة .	املاح النيتريت NO_2^-
تذوب في الماء <u>معدا</u> : اسيتات الفضة والزنبق .	املاح الاسيتات CH_3COO^-
تذوب في الماء <u>معدا</u> : هالو «الفضة والنحاس I والرصاص والزنبق»	املاح الهالوجينات : املاح الكلوريد Cl^- املاح البروميد Br^- املاح اليوديد I^-
تذوب في الماء <u>معدا</u> : كبريتات الكالسيوم والباريوم والفضة والزنبق والرصاص	املاح الكبريتات SO_4^{2-}
لا تذوب في الماء <u>معدا</u> : كربونات الصوديوم والبوتاسيوم والامونيوم	املاح الكربونات CO_3^{2-}
لا تذوب في الماء <u>معدا</u> : فوسفات الصوديوم والبوتاسيوم والامونيوم	املاح الفوسفات PO_4^{3-}
لا تذوب في الماء <u>معدا</u> : كبريتات الصوديوم والبوتاسيوم والامونيوم	املاح الكبريتات SO_3^{2-}
لا تذوب في الماء <u>معدا</u> : كبريتيد الصوديوم والبوتاسيوم والامونيوم	املاح الكبريتيد S^{2-}
لا تذوب في الماء <u>معدا</u> : ثيوكبريتات الصوديوم والبوتاسيوم والامونيوم	املاح الثيوكبريتات $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
لا تذوب في الماء <u>معدا</u> : هيدروكسيد الصوديوم والبوتاسيوم والامونيوم والكالسيوم	املاح الهيدروكسيد OH^-

تصنيف الاحماض حسب الثبات

المجموعة (أ)

أحماض ضعيفة الثبات

الحمض	املاحه	مثال لملاح من املاح الحمض
حمض الكربونيك H_2CO_3	املاح الكربونات CO_3^{2-} املاح البيكربونات HCO_3^-	كربونات صوديوم Na_2CO_3 بيكربونات صوديوم $NaHCO_3$
حمض النيتروز HNO_2	املاح النيتريت NO_2^-	نيتريت صوديوم $NaNO_2$
حمض الكبريتوز H_2SO_3	املاح الكبريتيت SO_3^{2-}	كبريتيت صوديوم Na_2SO_3
حمض الهيدروكبريتيك H_2S	املاح الكبريتيد S^{2-}	كبريتيد صوديوم Na_2S
حمض الثيوكبريتيك $H_2S_2O_3$	املاح الثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$	ثيوكبريتات صوديوم $Na_2S_2O_3$

المجموعة (ب)

أحماض متوسطة الثبات

الحمض	املاحه	مثال لملاح من املاح الحمض
حمض الهيدروكلوريك HCl	املاح الكلوريد Cl^-	كلوريد صوديوم $NaCl$
حمض الهيدروبروميك HBr	املاح البروميد Br^-	بروميد صوديوم $NaBr$
حمض الهيدرويوديك HI	املاح اليوديد I^-	يوديد صوديوم NaI
حمض النيتريك HNO_3	املاح النترات NO_3^-	نترات صوديوم $NaNO_3$

المجموعة (ج)

أحماض عالية الثبات

الحمض	املاحه	مثال لملاح من املاح الحمض
حمض الكبريتيك H_2SO_4	املاح الكبريتات SO_4^{2-}	كبريتات صوديوم Na_2SO_4
حمض الفوسفوريك H_3PO_4	املاح الفوسفات PO_4^{3-}	فوسفات صوديوم Na_3PO_4

فنيات الاتزان

انواع التفاعلات حسب الاتزان

تفاعلات انعكاسية	تفاعلات تامة
تسير في اتجاهين «الاتجاه الطردى والعكسي»	تسير في اتجاه واحد فقط «الاتجاه الطردى»
يوجد اتزان	لا يوجد اتزان
النواتج تتفاعل مع بعضها لتعطي المتفاعلات وسبب ذلك : عدم خروج النواتج من حيز التفاعل	النواتج لا تتفاعل مع بعضها لتعطي المتفاعلات وسبب ذلك : خروج أحد النواتج من حيز التفاعل في صورة غاز أو راسب
النواتج والمتفاعلات موجودة في حيز التفاعل باستمرار	النواتج فقط موجودة في حيز التفاعل ماعدا الغاز أو الراسب
يقل تركيز المتفاعلات ويزداد تركيز النواتج حتى الوصول الى حالة الاتزان «الثبات»	يقل تركيز المتفاعلات حتى تستهلك تقريباً ويزداد تركيز النواتج
أمثلة : <input type="checkbox"/> تفاعلات الاسترة <input type="checkbox"/> تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة او العكس <input type="checkbox"/> تفاعل غازي «اناء مغلق»	أمثلة : <input type="checkbox"/> تفاعلات الترسيب <input type="checkbox"/> تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية <input type="checkbox"/> تفاعل فلز مع حمض «سواء كان الاناء مغلق او مفتوح» <input type="checkbox"/> تفاعل غازي «اناء مفتوح»

♥ شرط حدوث الاتزان الكيميائي :

① معدل التفاعل الطردى يساوي معدل التفاعل العكسي

② ثبوت تركيزات المتفاعلات والنواتج ، لكن لا يشترط أن تكون هذه التركيزات متساوية مع بعض .

لو تركيز النواتج اكبر من تركيز المتفاعلات	لو تركيز المتفاعلات اكبر من تركيز النواتج
الاتجاه العكسي سائد K_c أقل من 1 $K_1 < K_2$	الاتجاه الطردى سائد K_c أكبر من 1 $K_2 < K_1$

سرعة التفاعل الطردى تزداد كلما زادت K_c ، بينما سرعة التفاعل العكسي تزداد كلما قلت K_c

معدل التفاعل الطردى يمثل المتفاعلات ، بينما معدل التفاعل العكسي يمثل النواتج .

قاعدة لوشاتيلية

أولاً : اثر التركيز على موضع الاتزان : « نسير مع النقص ونسير عكس الزيادة »
فمثلاً :

عند زيادة تركيز أحد المتفاعلات : يسير التفاعل في الاتجاه الطردى
عند نقص تركيز أحد المتفاعلات : يسير التفاعل في الاتجاه العكسي

ثانياً : الضغط :

- عند زيادة الضغط : يتجه التفاعل في الاتجاه الذي يقل فيه مولات الغاز « الحجم » .
- عند نقص الضغط : يتجه التفاعل في الاتجاه الذي يزداد فيه مولات الغاز « الحجم » .

تنبيه هاهنا جداً : تقليل حجم الاناء معناه زيادة الضغط ، والعكس صحيح . « الضغط والحجم علاقة عكسية »

ثالثاً : درجة الحرارة :

(١) اشكال معادلات التفاعلات الطاردة والماصة :

التفاعلات الماصة	التفاعلات الطاردة
$X \rightarrow Y \quad \Delta H = + 100 \text{ KJ}$	$X \rightarrow Y \quad \Delta H = - 100 \text{ KJ}$
$X + 100 \text{ KJ} \rightarrow Y$	$X \rightarrow Y + 100 \text{ KJ}$
$X \rightarrow Y - 100 \text{ KJ}$	$X - 100 \text{ KJ} \rightarrow Y$

حيث يمثل :
الرمز X : المتفاعلات
والرمز Y : النواتج

التفاعل الماص للحرارة	التفاعل الطارد للحرارة	
يسير في الاتجاه الطردى	يسير في الاتجاه العكسي	عند رفع الحرارة
يسير في الاتجاه العكسي	يسير في الاتجاه الطردى	عند خفض الحرارة

العوامل المؤثرة على معدل التفاعل	
نوع الترابط - مساحة سطح - تركيز - درجة الحرارة - ضغط - ضوء - عامل حفاز	
العوامل المؤثرة على موضع الاتزان	العوامل المؤثرة على ثابت الاتزان K
تركيز - درجة الحرارة - ضغط	درجة الحرارة فقط

التفاعل الطارد للحرارة	التفاعل الماص للحرارة
K _c ودرجة الحرارة علاقة عكسية	K _c ودرجة الحرارة علاقة طردية

المعادلة الاصلية : $X_{(g)} + 2Y_{(g)} \rightleftharpoons 2Z_{(g)}$ $K_c = 4$	
$2X_{(g)} + 4Y_{(g)} \rightleftharpoons 4Z_{(g)}$ $K_c = 4^2$	عند ضرب المعادلة في قيمة فان هذه القيمة ترفع على اس الـ K _c
$2Z_{(g)} \rightleftharpoons X_{(g)} + 2Y_{(g)}$ $K_c = \frac{1}{4}$	عند عكس اتجاه التفاعل اقلب كسر الـ K _c

تنبيهات هاهنا.....امه جدا :

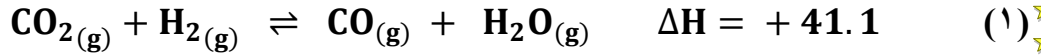
(١) اشياء لا تؤثر على موضع الاتزان :

- المواد الصلبة والسائلة لان تركيزهم ثابت
- العامل الحفاز - الضوء - مساحة السطح - نوع الترابط
- الضغط عندما تكون مولات الغاز في المتفاعلات مساوية لمولات الغاز في النواتج

(٢) الضغط يؤثر على الغاز فقط

(٣) معدل التفاعل مع التركيز أو درجة الحرارة أو المساحة : علاقة طردية .

□ تطبيقات على قاعدة لوشاتيلية :



كيف يؤثر كل تغير من التغيرات الآتية على تركيز الهيدروجين ؟

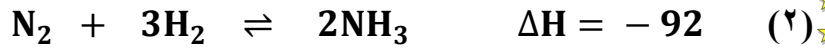
أ- اضافة المزيد من غاز CO_2 : يسير التفاعل في الاتجاه الطردى وبالتالي يقل تركيز الهيدروجين

ب : اضافة المزيد من بخار الماء : يسير التفاعل في الاتجاه العكسي وبالتالي يزداد تركيز الهيدروجين

ج : اضافة عامل حفاز : لا يؤثر

د : انخفاض درجة الحرارة : يسير التفاعل في الاتجاه العكسي وبالتالي يزداد تركيز الهيدروجين

ب : زيادة الضغط : لا يؤثر لان مولات الغاز متساوية في الاطراف



وضح أثر العوامل الآتية على كمية النشادر المتكونة ؟

أ- اضافة المزيد من غاز النيتروجين : يسير التفاعل في الاتجاه الطردى وبالتالي يزداد تركيز النشادر

ب : زيادة الضغط : يسير التفاعل في الاتجاه الطردى « نقص المول » وبالتالي يزداد تركيز النشادر

ج : رفع درجة الحرارة : يسير التفاعل في الاتجاه العكسي وبالتالي يقل تركيز النشادر



وضح أثر ما يلي على تركيز أيون الاسيتات المتكون ؟

أ- اضافة حمض الهيدروكلوريك : يزداد تركيز ايون الهيدرونيوم ويسير التفاعل في الاتجاه العكسي ويقل تركيز الاسيتات

ب : اضافة هيدروكسيد الصوديوم : يقل تركيز ايون الهيدرونيوم ويسير التفاعل في الاتجاه الطردى ويزداد تركيز الاسيتات



ماذا يحدث لايون الفضة عند اضافة كمية من حمض الهيدروكلوريك ؟

ج : تزداد ايونات الكلوريد ويسير التفاعل في الاتجاه العكسي ويقل تركيز ايونات الفضة .

فنيات الاتزان الايوني

القوي والشره	الضعيف والشحيح	
به ايونات فقط	به ايونات وجزيئات ويكون عدد الجزيئات أكبر من الايونات	الجسيمات الموجودة
لا يوجد اتزان →	يوجد اتزان ⇌	الاتزان
حمض HCl - نترات البوتاسيوم	هيدروكسيد الامونيوم - كلوريد الامونيوم - كلوريد الفضة	امثلة

قيمة pH	الحالة
تقل	اضافة حمض على اي مادة
تزداد	اضافة قاعدة على اي مادة
تزداد	اضافة متعادل على حمض
تقل	اضافة متعادل على قاعدة

امثلة :

- عند اضافة حمض على محلول كلوريد الصوديوم « متعادل » فان pH تقل
- عند اضافة محلول كلوريد صوديوم « متعادل » على حمض فان pH تزداد
- عند اضافة قاعدة على ماء « متعادل » فان pH تزداد
- عند اضافة ماء « متعادل » على قاعدة فان pH تقل

تصنيف الاحماض حسب القوة « التآين »

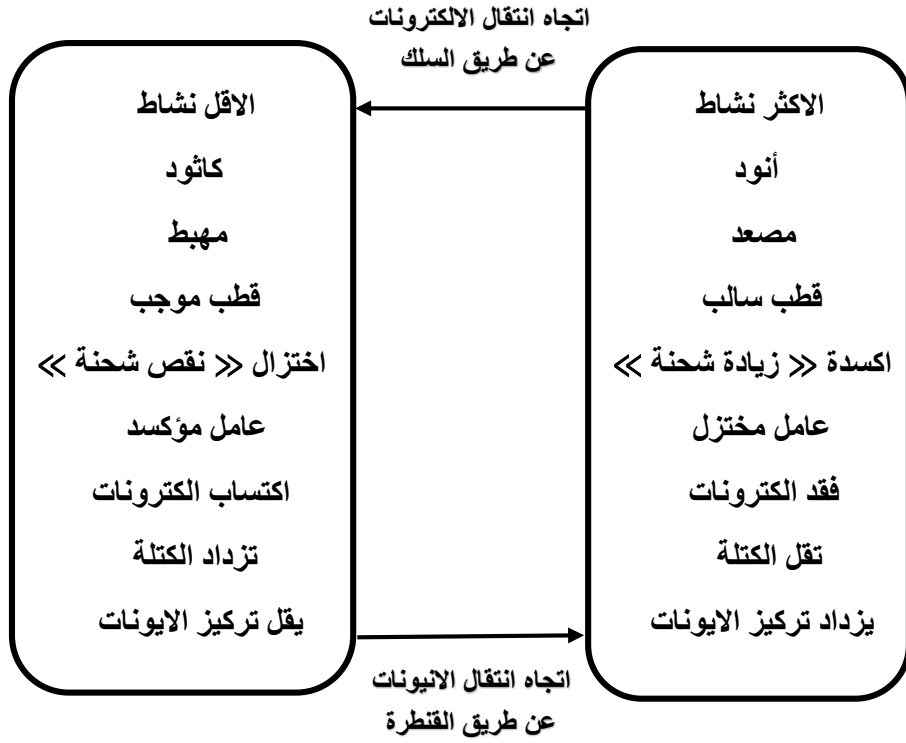
الاحماض الضعيفة « غير تامة التآين »	الاحماض القوية « تامة التآين »
♥ حمض الأسيتيك (الخليك) CH_3COOH	♥ حمض الكبريتيك H_2SO_4
♥ حمض الكربونيك H_2CO_3	♥ حمض النيتريك HNO_3
♥ حمض الفوسفوريك H_3PO_4	♥ حمض الهيدروكلوريك HCl
♥ حمض الكبريتوز H_2SO_3	♥ حمض الهيدروبروميك HBr
♥ حمض النيتروز HNO_2	♥ حمض الهيدرويويديك HI
♥ حمض الهيدروفلوريك HF	♥ حمض البيروكلوريك $HClO_4$
♥ حمض الهيدروسيانيك HCN	
♥ حمض البوريك H_3BO_3	
♥ جميع الاحماض العضوية	

تصنيف القواعد حسب القوة « التآين »

القواعد الضعيفة « غير تامة التآين »	القواعد القوية « تامة التآين »
♥ هيدروكسيد الامونيوم NH_4OH	♥ هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$
♥ هيدروكسيد الألومنيوم $Al(OH)_3$	♥ هيدروكسيد البوتاسيوم KOH
♥ هيدروكسيد المغنسيوم $Mg(OH)_2$	♥ هيدروكسيد الليثيوم $LiOH$
♥ هيدروكسيد الحديد $Fe(OH)_3$	♥ هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$
♥ هيدروكسيد النحاس $Cu(OH)_2$	♥ هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$
♥ هيدروكسيد الزنك $Zn(OH)_2$	
♥ هيدروكسيد الرصاص $Pb(OH)_2$	
♥ جميع القواعد العضوية	

فنيات الكهربية

فنيات الخلايا الجلفانية



تذكير بخلية دانيال

الانود هو Zn

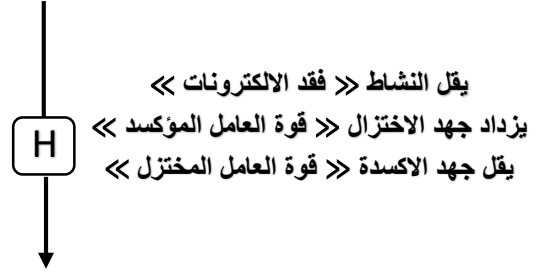
الكاثود هو Cu

□ شروط واتجاه ايونات محلول القنطرة الملحية في خلية دانيال

الايونون -	الكاتيونون +	
عدم تكوين راسب مع محاليل الاقطاب مثل : $SO_4^{2-} - NO_3^- - Cl^-$	اكثر نشاط من الاقطاب مثل : Na - K	الشروط
يتجه نحو الانود	يتجه نحو الكاثود	اتجاه سريانه

فمثلا : محلول $NaNO_3 - KCl - Na_2SO_4$: كل هذه المحاليل تصلح في قنطرة خلية دانيال

لو السؤال به جهود اوكسدة	لو السؤال به جهود اختزال
اكبر ↓ اقل	اقل ↓ اكبر



العناصر التي تسبق H	العناصر التي تلي H
سهل الاختزال (+) صعب الاكسدة (-)	سهل الاكسدة (+) صعب الاختزال (-)

الاکثر نشاط يختزل الاقل نشاط
الاقل نشاط يؤكسد الاكثر نشاط

$A_{(s)} + B^{+2}_{(aq)} \rightarrow A^{+2}_{(aq)} + B_{(s)}$	لم يحدث تفاعل $A_{(s)} + B^{+2}_{(aq)} \rightarrow$
معنى هذا أن A أكثر نشاط من B	معنى هذا أن B أكثر نشاط من A

تنبيهات هاهنا.....امه جدا :

- عملية الاكسدة تحدث للذرة ، بينما عملية الاختزال تحدث للايون وهذا معناه : ان الانود يحدث له اكسدة بينما الكاثود يحدث عنده الاختزال .
- القوة الدافعة الكهربائية تزداد بزيادة البعد بين العنصرين في المتسلسلة
- عزيزي الطالب : جميع ماسبق يخص الخلايا الجلفانية التلقائية فقط ، ويحدث العكس في الخلايا التحليلية الغير تلقائية

الحماية الانودية والكاثودية :

الحماية الكاثودية	الحماية الانودية
يتم تغطية الفلز بفلز آخر اقل نشاط منه مثل : تغطية الحديد بفلز النحاس	يتم تغطية الفلز بفلز آخر اكثر نشاط منه يسمى قطب مضي مثل تغطية الحديد بفلز الخارصين

يتآكل الفلز الاكثر نشاط « الانود » أولا .

مثال شامل :

□ الجدول التالي يوضح جهود الاختزال القياسية لاربعة فلزات :

جهد اختزال A	جهد اختزال B	جهد اختزال C	جهد اختزال D
+ 1.5 V	- 2.5 V	+ 0.8 V	- 0.4 V

نلاحظ من الجدول ان الجهود اختزال ، وبالتالي يتم ترتيبها من الاقل الى الاكبر

B
D
C
A

س ١ : عدد الخلايا التي يمكن الحصول عليها من هذه العناصر ؟

الاجابة : 6 خلايا « A , B - A , C - A , D - B , C - B , D - C , D »

س ٢ : اي من ازواج الفلزات الاتية سوف يكون خلية جلفانية لها اعلى قوة دافعة كهربية ؟

الاجابة : العنصران A و B « اكبر بُعد » ، B يمثل الانود لانه الاكثر نشاط ، A : يمثل الكاثود لانه الاقل نشاط

س ٣ : اي من الفلزات الاتية يمكن استخدامه فلزا مضحيا لتغطية الفلز C ؟

الاجابة : العنصران B و D لان كلاهما أكثر نشاط من C فيحدث تاكل لهم اولاً .

س ٤ : اي من الفلزات الاتية لا يمكن استخدامه فلزا مضحيا لتغطية الفلز C ؟

الاجابة : العنصر A فقط لانه أقل نشاط من C

س ٥ : اي من الفلزات الاتية له القدرة على اختزال الفلز D ؟

الاجابة : العنصر B فقط لانه اكثر نشاط من D

س ٦ : اي من الفلزات الاتية له القدرة على اكسدة الفلز D ؟

الاجابة : العنصران C و A لان كلاهما اقل نشاط من D

مقارنة بين الخلايا الجلفانية والتحليلية

الخلايا التحليلية «الالكترولية»	الخلايا الجلفانية	
من كهربية الى كيميائية	من كيميائية الى كهربية	تحويلات الطاقة
قطب موجب يحدث له او عنده الاكسدة	قطب سالب يحدث له اكسدة	الانود
قطب موجب يحدث عنده الاختزال	قطب موجب يحدث عنده الاختزال	الكاثود
الاقطاب قد تكون نشطة وخاملة الاقطاب قد تكون متشابهة ومختلفة	يشترط ان تكون نشطة ومختلفة	الاقطاب
غير تلقائي «شحن»	تلقائي «تفريغ»	تفاعل الاكسدة والاختزال
سالبة	موجبة	emf
غير موجود	موجود	القنطرة الملحية «حاجز مسامي»
غير موجود	موجود	الفولتميتر V
موجود	غير موجود	البطارية
الطلاء الكهربى - تنقية المعادن - استخلاص الالومنيوم	خلية الزنبق - خلية الوقود بطارية الرصاص - بطارية الليثيوم	تطبيقات

مقارنة بين الاقطاب النشطة والخاملة

الاقطاب الخاملة مثل البلاتين Pt او الجرافيت C	الاقطاب النشطة مثل الفضة والنحاس والذهب	
تظل ثابتة	تقل	كتلة الانود
تزداد : عندما يترسب عليه فلز تظل ثابتة : عندما يتصاعد غاز H ₂ عنده .	تزداد	كتلة الكاثود
يقل	ثابت	تركيز الالكتروليت
ليس من نفس مادة الانود	من نفس مادة الانود	نوع الالكتروليت
التحليل الكهربى للمحاليل والمصاهير	الطلاء الكهربى - تنقية النحاس	امثلة

مقارنة بين حالتى التفريغ والشحن لبطارية الرصاص

اثناء الشحن	اثناء التفريغ	
$2\text{PbSO}_4(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{L}) \rightarrow \text{Pb}(\text{s}) + \text{PbO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$	$\text{Pb}(\text{s}) + \text{PbO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow 2\text{PbSO}_4(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{L})$	التفاعل الكلى
تحليلية غير تلقائية	جلفانية تلقائية	نوع الخلية
سالبة	موجبة	اشارة emf
يحدث اكسدة لـ Pb^{+2} في PbSO_4	يحدث اكسدة لـ Pb	الاكسدة
يحدث اختزال لـ Pb^{+2} في PbSO_4	يحدث اختزال لـ Pb^{+4} في PbO_2	الاختزال
تقل	تزداد	كتلة الانود
تقل	تزداد	كتلة الكاثود
تقل	تزداد	كتلة الماء
تزداد	تقل	كثافة الحمض
تزداد	تقل	تركيز الحمض
تقل	تزداد	pH
تزداد	تقل	pOH

جهد اختزال الهيدروجين في خلية الوقود	جهد اكسدة الهيدروجين في خلية الوقود	جهد اختزال قطب الهيدروجين القياسى SHE	جهد اكسدة قطب الهيدروجين القياسى SHE
- 0.83 V	+ 0.83 V	صفر	صفر

فنيات التحليل الكهربى للمحاليل والمصاهير

الايون السالب «الانيون»	الايون الموجب «الكاتيون»
يحدث له اكسدة ويتجه نحو الانود «القطب الموجب»	يحدث له اختزال ويتجه نحو الكاثود «القطب السالب»

- ظاهرة التنافس موجودة في المحاليل المائية لوجود «2 ايون موجب و 2 ايون سالب»
- ظاهرة التنافس غير موجودة في المصاهير لوجود «1 ايون موجب و 1 ايون سالب»

التنافس على الاكسدة	التنافس على الاختزال
التنافس بين الايون السالب وايون OH^-	التنافس بين الايون الموجب وايون H^+
يحدث اكسدة للايون السالب ما عدا $\text{NO}_3^- - \text{SO}_4^{2-} - \text{PO}_4^{3-} - \text{F}^-$ فعند وجود هذه الايونات الاربعة يحدث اكسدة لايون OH^- ويتصاعد غاز O_2	يحدث اختزال للاكبر في جهد الاختزال حسب المتسلسلة

