



الشراء
AL-THARAA

تسليم مادة الكيمياء

أ. فراس أبو دية

هدية الأستاذ
شرح الدرس الأول

توزع
مجاناً



الأستاذ فراس أبو دية -
المبدع في الكيمياء



أستاذ فراس أبو دية
كيمياء



abudayah_chemical



077 942 0706
078 081 6356

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله المتفضل ، القائل في كتابه العزيز

{ قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ }

والصلاة والسلام على معلم البشرية الخير والعلم

وللأننا شركاء في النجاح وحرصا على إخوتي الأحبة فأنني أذكركم وأذكر نفسي ببعض

الملاحظات للوصول للهدف المنشود مع نهاية هذا العام ان شاء الله

1. التوكل على الله ، واخلص نيتك واجعلها لله ولسوله ، ولاملك ثم اجعلها لنفسك .
2. ضع لنفسك هدفا ساميا تطمح إليه ، (فإن لم تزد على الحياة ، كنت زائد عليها) .
3. عليك بالصبر ، وعدم الاستسلام ، فالشجاعة صبر ساعة .
4. تنظيم العمل من أهم عوامل نجاحه .
5. اتقن العمل (احفظ بدقة ، واكتب ما تحفظ ، وقارنه بالكتاب) .
6. ضع وقتا للراحة للحفاظ على سلامة ذهنك ، وإنعاش ذاكرتك .
7. تذكر (الضربة التي لا تقسم ظهرك تقويك) لذلك عليك أن تهتم بالامتحانات المدرسية ، والتجريبية (لأنك تعرف من خلالها نقاط القوة والضعف) .
8. راجع المواد بانتظام وقيم نفسك .
9. حافظ على علاقتك الطيبة مع والديك وزملائك ومعلميك فكلهم يتمنوا لك الخير .
10. لا تنسى الدعاء ، فالدعاء عبادة وادعوا لإخوانك في ظهر الغيب ، وتذكر أنك عندما تدعو للآخرين تؤمن الملائكة على دعائك بالمثل .

وضعت هذه الدوسية بجهود وتعب المبدع في الكيمياء الأستاذ فراس أبودية ، لكي تتناسب مع جميع مستويات الطلاب وتحقق أعلى درجات الإمتياز والحصول على العلامة الكاملة بأذن الله تعالى ، وصبرك

سأكون معكم على وسائل التواصل الإجتماعي التالية

0779420706 - 0780816356	
الأستاذ فراس أبودية - المبدع في الكيمياء	
creative.in.chemistr.66	
منصة الثراء التعليمية	
أستاذ فراس أبودية كيمياء	

للفرع العلمي والفروع المهنية (الاقتصاد المنزلي ، والزراعي)

فهرس المحتويات



الرقم	العنوان	رقم الصفحة
1	وحدات القياس المستخدمة للتعبير عن كمية مادة معينة	3
2	التعرف على بعض أنواع العناصر في الجدول الدوري	5
3	التفاعل الكيميائي (وأنواعه)	7
4	لعبة الأرقام ، والأسس	8
5	الوحدة الأولى : الحموض والقواعد الدرس الأول مفاهيم الحموض والقواعد	9
6	قوانين هامة جداً	31



طلابي / طالباتي حماكم الله

أقدم لكم النسخة المُحدثة والمُطورة من تأسيس منهاج كولنيز
(للمبدع في الكيمياء ، الأستاذ فراس أبودية) ، والشاملة لشرح وتأسيس مادة الكيمياء للفرع العلمي ،
والفروع المهنية (الزراعي ، والاقتصاد المنزلي) للأربع وحد كاملة وهي :

الفصل الأول :

الوحدة الاولى : الحموض والقواعد

الوحدة الثانية : الكيمياء الكهربائية

الفصل الثاني :

الوحدة الثالثة : الكيمياء الحركية

الوحدة الرابعة : الكيمياء العضوية



ملحوظة : كل تخصص له دوسياته الخاصة فيه .

ولكل طالب وطالبة له خطته الخاصة به لمتابعة :

- فيديوهات الشرح - وحل أوراق العمل - والامتحانات - وحل أسئلة الوزارة السابقة

أولاً : وحدات القياس المستخدمة للتعبير عن كمية مادة معينة

-1

الكتلة mass يرمز لها بالرمز (m): تقاس
بوحدة الغرام (g) أو الكيلو غرام (Kg).

1000 ÷

Kg \longleftrightarrow g

1000 ×

-2

الحجم Volume ويرمز له بالرمز (V): تقاس
بوحدة (L) أو (mL)

1000 ÷

L \longleftrightarrow ml

1000 ×

-3

الكتلة الذرية (العدد الكتلي) Atomic mass
ويرمز لها بالرمز (Am)

-4

المول (عدد المولات) number of moles يرمز
له بالرمز (n) : تقاس بوحدة (Mol)

-5

الكتلة المولية : Molar mass
هي كتلة مول واحد من دقائق المادة ورمزها
(Mr) وتقاس بوحدة (g/mol)

-6

التركيز المولاري Molarite يرمز له بالرمز
([] M) ويقاس بوحدة mol/L، مثل [HCL]
[NaCL] ،

(1)- ما هي الكتلة؟

هي كمية فيزيائية تعبر عن مقدار ما يحويه الجسم من مادة ويرمز لها بالرمز (m) وتقاس بوحدة (g) أو (Kg)

(2)- ما هو الحجم؟

هو مقدار الحيز الذي يشغله الجسم ويرمز له بالرمز (V) وتقاس بوحدة (L) أو (ml)

(3)- ما هي الكتلة الذرية؟

هي كتلة ذرة واحدة للنظير معبرة عنه بوحدة كتل ذرية ويرمز لها بـ (Am)
[وهو مجموع البروتونات P^+ والنيوترونات n^+ في نواة العنصر]

(4)- ما هو المول؟

المول هو عبارة عن عدد أفو غادرو من (الذرات، والدقائق) المكونة للمادة

عدد أفو غادرو : عدد ثابت $= 6.02 \times 10^{23}$ (من جزيئات الذرة)

(5)- ما هي الكتلة المولية؟

هي كتلة مول واحد من دقائق المادة ورمزها (Mr) وتقاس بوحدة (g/mol)

(6)- ما هو التركيز المولاري؟

هو تعبير يدل على مقياس كمية معينة بالنسبة إلى مادة أخرى في المخلوط بمعنى

[عدد مولات المادة المذابة في لتر واحد من المحلول وتقاس بوحدة (mol/L)]



ما هي حالات المادة؟

1- الحالة السائلة Liquid: ويرمز لها بالرمز (L) في المعادلات الكيميائية

2- الحالة الصلبة Solid: ويرمز لها بالرمز (s) في المعادلات الكيميائية

3- الحالة الغازية gas: ويرمز لها بالرمز (g) في المعادلات الكيميائية

4- حالة المحلول aqueous: ويرمز لها بالرمز (aq) في المعادلات الكيميائية

* أشكال العناصر الكيميائية داخل المعادلات الكيميائية :

* الذرة : نوع واحد من المادة دون وجود رابطة مثل : Na ، Li ، Mg ، AL ، Cu ، Ni

* العنصر الكيميائي : هي مادة نقية تتكون من نوع واحد من الذرات مثل : Na ، H ، Li ، Mg

* الجزيء : هي أي مادة تنشأ بينهما رابطة قد تكون متشابهة أو مختلفة مثل : CH_4 ، CL_2 ، H_2

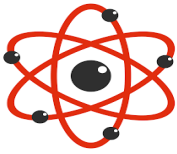
ويحدث فقط لـ :

(1)- الغازات : مثل O_2 ، H_2 ، N_2

(2)- الهالوجينات (عناصر المجموعة السابعة في الجدول الدوري) مثل : F_2 ، Cl_2 ، Br_2 ، I_2

*المركب : مادة ناتجة من اتحاد نوعين أو أكثر من الذرات مثل : $NaCl$ ، H_2O ، KI ، H_2SO_4

* الأيون : هو ذرة ، أو مركب مشحون بشحنة موجبة أو سالبة مثل : Na^{+1} ، Pb^{+2} ، N^{-3} ، NH_4^{+} ، SO_4^{-2} ، OH^{-} ، H_3O^{+}



ثانيا : أنواع العناصر في الجدول الدوري

1- الفلزات

2- اللافلزات

3- أشباه الفلزات

الجدول الدوري للعناصر الكيميائية

المجموعة 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H هيدروجين	2 He هيليوم	3 Li ليثيوم	4 Be بيريلا	5 B بورون	6 C كربون	7 N نيتروجين	8 O أكسجين	9 F فلور	10 Ne نئون	11 Na صوديوم	12 Mg مغنيسيوم	13 Al ألومنيوم	14 Si سيلكون	15 P فوسفور	16 S كبريت	17 Cl كلور	18 Ar أرجون
19 K بوتاسيوم	20 Ca كالميوم	21 Sc سكانديوم	22 Ti تيتانيوم	23 V فاناديوم	24 Cr كروميوم	25 Mn منغنيز	26 Fe حديد	27 Co كوبالت	28 Ni نكل	29 Cu نحاس	30 Zn زنك	31 Ga جاليوم	32 Ge جرمانيم	33 As أرسين	34 Se سيلينيوم	35 Br بروم	36 Kr كربون
37 Rb روبيديوم	38 Sr سترونشيوم	39 Y يتريميوم	40 Zr زركونيوم	41 Nb نيوبيوم	42 Mo موليبدوم	43 Tc تكنيشيوم	44 Ru روثينيوم	45 Rh رودنيوم	46 Pd بالاديوم	47 Ag فضة	48 Cd كاديوم	49 In إنديوم	50 Sn قصدير	51 Sb ستيمون	52 Te تيلوريوم	53 I يود	54 Xe زينون
55 Cs سيزيوم	56 Ba باريوم	57 La لانثانوم	58 Ce سيريوم	59 Pr بروميثيوم	60 Nd نيوديميوم	61 Pm بروميثيوم	62 Sm سميثيوم	63 Eu يوروبيوم	64 Gd جادولينيوم	65 Tb تيربيوم	66 Dy ديسبروميوم	67 Ho هولميوم	68 Er إربيوم	69 Tm تولميوم	70 Yb يوروبيوم	71 Lu لوتشيوم	72 Hf هافنيوم
73 Ta تانتالوم	74 W توليفين	75 Re رينيوم	76 Os أوسميوم	77 Ir إيريديوم	78 Pt بلاتين	79 Au ذهب	80 Hg زئبق	81 Tl تاليوم	82 Pb رصاص	83 Bi بيزموث	84 Po بولونيوم	85 At أستاتين	86 Rn راديون	87 Fr فرانسيوم	88 Ra راديوم	89 Ac أكتينيوم	90 Th توريوم
91 Pa بروتكتينيوم	92 U يورانيوم	93 Np نبتونيوم	94 Pu بلوتونيوم	95 Am أميريكيوم	96 Cm كوريوم	97 Bk بريكيوم	98 Cf كالفورنيوم	99 Es إينسبورج	100 Fm فيرميوم	101 Md مادنغليوم	102 No نوبليوم	103 Lr لاورنسيوم	104 Rf رفينيوم	105 Db دوبنيوم	106 Sg سجيريوم	107 Bh بهريليوم	108 Hs هاشيم
109 Mt ماتيريوم	110 Ds دايسينيوم	111 Rg ريغينيوم	112 Cn كوبيرنيوم	113 Nh نيهونيوم	114 Fl فليرفوم	115 Mc موسكوفليوم	116 Lv ليرنيريوم	117 Ts تسنس	118 Og أوغانيسون	119 Nh نيهونيوم	120 Fl فليرفوم	121 Mc موسكوفليوم	122 Lv ليرنيريوم	123 Ts تسنس	124 Og أوغانيسون	125 Nh نيهونيوم	126 Fl فليرفوم



المسويات الفرعية لتوزيع الإلكترونات
s, p, d, f
ملاحظات
• 1 kJ/mol = 96,485 eV
• كل العناصر من الجدول
هي في حالتها غير المتكسبة.

فلزات قلوية ترابية ، فلزات قلوية ، فلزات انتقالية ، فلزات بعد انتقالية ، أشباه الفلزات ، لا فلزات تفاعلية ، غازات نبيلة ، لانثانيدات ، اكتينيدات ، خصائص غير معروفة

* بعض الأمثلة على التوزيع الإلكتروني للذرات :

ملاحظات مهمة جداً

جميع العناصر الكيميائية تسعى إلى الاستقرار من خلال :

1- الفقد (التأكسد +)

وتحدث لعناصر المجموعة الأولى، والثانية، والثالثة في الجدول الدوري
المجموعة الأولى (القلويات) : مثل H^+ ، Li^+ ، Na^+ ، K^+
المجموعة الثانية (القلويات الترابية) : مثل Be^{+2} ، Ba^{+2} ، Mg^{+2} ، Ca^{+2}
المجموعة الثالثة : مثل B^{+3} ، Al^{+3} ، Ga^{+3}



2- المشاركة

وتحدث لعناصر المجموعة الرابعة في الجدول الدوري
مثل : الكربون C، والسيليكون Si التي تكون رابطته تساهمية بتكوين بناء لويس للذرات



3- الكسب (الاختزال -)

وتحدث لعناصر المجموعة الخامسة والسادسة والسابعة في الجدول الدوري
المجموعة الخامسة : مثل N^{-3} ، P^{-3}
المجموعة السادسة : مثل O^{-2} ، S^{-2}
المجموعة السابعة (الهالوجينات) : مثل F^- ، Cl^- ، Br^- ، I^-



ملاحظات

(عناصر المجموعة الثامنة فتسمى الغازات النبيلة، أو الخاملة التي تكون مستقرة وليست بحاجة للفقد أو المشاركة أو الكسب لكي تستقر)

مجموعات أيونية يجب حفظها :

$$1- SO_4^{-2} = -2$$

$$4- CO_3^{-2} = -2$$

$$7- NO_3^- = -1$$

$$2- PO_4^{-3} = -3$$

$$5- NH_4^+ = +1$$

$$3- OH^- = -1$$

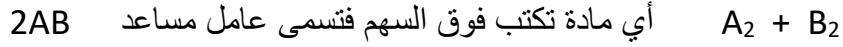
$$6- H_3O^+ = +1$$



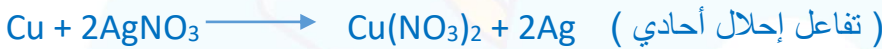
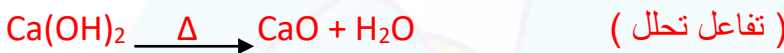
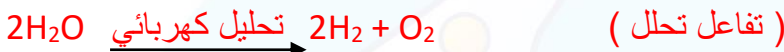
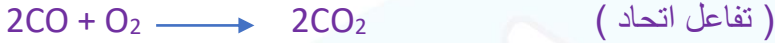
تعريف التفاعل الكيميائي



هو إعادة ترتيب ذرات المواد المتفاعلة من خلال تكسير الروابط بينها وتكوين روابط جديدة تؤدي لتكوين المواد الناتجة التي تختلف في خصائصها الفيزيائية والكيميائية عن المواد المتفاعلة.



مثل:



أنواع التفاعلات حسب اتجاه وحدتها :

1- تفاعلات غير منعكسة:

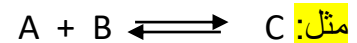
أي أنها تحدث في اتجاه واحد (التفاعل أمامي) بمعنى أن المواد المتفاعلة تكون المواد الناتجة ولا تعود لتكوين المتفاعلات



2- تفاعلات منعكسة:

أي أنها تحدث في اتجاهين (الأمامي و العكسي) بمعنى أن المواد المتفاعلة تكون المواد الناتجة والمواد الناتجة تعود لتكوين المواد المتفاعلة وهكذا ، ويحدث بنفس الوقت ، إلى أن يصل التفاعل لحالة إتزان

تعريف حالة الاتزان: أي أن تراكيز المواد المتفاعلة مساوية لتراكيز المواد الناتجة



لعبة الأرقام

(ب)- قاعدة القسمة :	(أ)- قاعدة الضرب :
1- رقم موجب ÷ رقم موجب = الناتج موجب	1 - رقم سالب × رقم سالب = الناتج موجب
2- رقم سالب ÷ رقم الموجب = الناتج سالب	2- رقم موجب × رقم موجب = الناتج موجب
3- رقم سالب ÷ رقم سالب = الناتج موجب	3 - رقم سالب × رقم موجب = الناتج سالب

(د)- قاعدة الطرح :	(ج)- قاعدة الجمع :
1- رقم سالب - رقم موجب = الناتج جمع مع وضع اشارة السالب	1- رقم موجب + رقم موجب = الناتج موجب
2- رقم كبير موجب - رقم صغير موجب = نطرح والاشارة موجبه	2- رقم سالب + رقم سالب = نجمع مع وضع اشارة السالب
3- رقم صغير موجب - رقم كبير موجب = الناتج نطرح والاشارة سالبة	3- رقم سالب + رقم موجب = نطرح مع اشارة الرقم الأكبر
4- رقم سالب - رقم سالب = نطرح و اشارة الرقم الأكبر	

* إذا كنت تريد أن تكبر الرقم يجب أن تصغر الأس مثل :	* إذا كنت تريد أن تكبر الرقم يجب أن تصغر الأس مثل :
$0.1 : 0.01 \times 10^{+1}$	$0.1 : 1 \times 10^{-1}$
$0.01 : 0.001 \times 10^{+1}$	$0.01 : 1 \times 10^{-2}$
$2.05 : 0.205 \times 10^{+1}$	$2.05 : 205 \times 10^{-2}$
$0.04 \times 10^{-4} : 0.004 \times 10^{-3}$	$0.04 \times 10^{-4} : 4 \times 10^{-6}$



الدرس الأول : الحموض والقواعد Acid and Base (مفاهيم الحموض والقواعد)



خصائص الحموض :

- 1- ذات طعم حمضي أو لاذع إذ تتواجد في كل من : الليمون والبرتقال والبندورة التي تحتوي على : حمض السيتريك وكذلك أيضا المشروبات الغازية التي تحتوي على : حمض الكربونيك
- 2- تحول ورقة لون تبايع الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر

خصائص القواعد :

- 1- ذات طعم مر وملمسها زلق (لزج)
- 2- تتواجد في كل من : السبانخ ، والبروكلي ، والخيار والخس وغيرها ، وفي بعض الفواكه مثل التفاح ، والمشمش ، والفراولة
- 3- تدخل في صناعة المنظفات : فمثلا يستعمل هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) في صناعة المنظفات المنزلية ، وصناعة الصابون
- 4- تحول ورقة تبايع الشمس الحمراء الى اللون الأزرق

العلماء الذين فسروا الحموض والقواعد :

1. ارهينيوس
2. برونستد_لوري
3. لويس

تصنف المواد التي نستخدمها في حياتنا اليومية
بالاعتماد على درجة حموضتها إلى :

- 1- مواد حمضية
- 2- مواد قاعدية
- 3- مواد متعادلة

مفهوم أرهينوس للحموض والقواعد Arrhenius Concept

إستطاع هذا العالم تفسير الحموض والقواعد عن طريق : **دراسته للتوصيل الكهربائي لمحاليل المواد الأيونية**

تعريف حمض أرهينوس Arrhenius Acid : هو عبارة عن مادة تتأين في الماء وتنتج أيون الهيدروجين (H^+)

[تحتوي حموض أرهينوس على ذرة هيدروجين أو أكثر (ترتبط برابطة تساهمية قطبية) بذرة أخرى ذات سالبية كهربائية عالية نسبيا ، أو مجموعة أيونية ، مما يسمح لها بالتأين في المحلول المائي]

تقسم الحموض حسب مفهوم أرهينوس إلى :

أحادي البروتون :

لأنه يحتوي على ذرة هيدروجين واحدة

مثل : HCL ، HF ، HNO_3 ، HBr ، HI ، $HClO_4$ ، HCN

مثال : أكتب معادلة تأين الأحماض التالية في الماء حسب مفهوم أرهينوس ؟

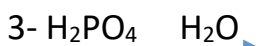
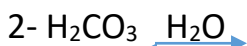
مثال : فسر السلوك الحمضي للمحاليل التالية حسب مفهوم أرهينوس :



ثنائي البروتون :

لأنه يحتوي على ذرتين هيدروجين

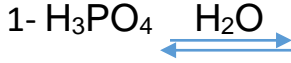
مثل : حمض الكبريتيك H_2SO_4 ، حمض الكربونيك H_2CO_3 ، H_2PO_4



ثلاثي البروتون :

لأنه يحتوي على ثلاث ذرات هيدروجين

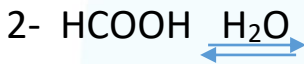
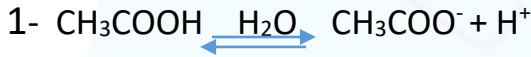
مثل : حمض الفسفوريك H_3PO_4



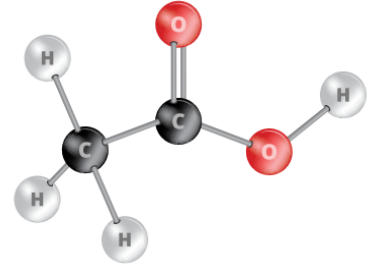
حالات شاذة :

يوجد مركبات تحتوي على 3 ذرات هيدروجين مرتبطة بذرة الكربون لكن ليس لها القدرة على التأين :
(لأن الروابط بينها تساهمية غير قطبية) ويصنف محلول أحادي البروتون

مثل : حمض الإيثانويك CH_3COOH ، وحمض الميثانويك $HCOOH$ ، وحمض الإيثانويك CH_3CH_2COOH ،



الشكل (3): الشكل البنائي
لحمض الإيثانويك.

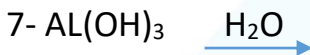
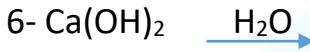
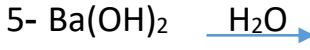
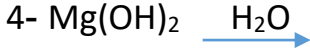
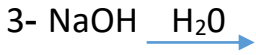
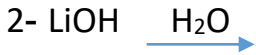
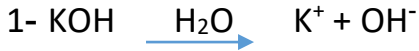


تعريف قاعدة أرهينيوس : هي عبارة عن مادة تتأين في الماء وتنتج أيون الهيدروكسيد (OH^-)

(وهنا تكون (OH^-) واضحه بشكل علني في المركب)

Note	الصيغة الكيميائية	القاعدة
هذه المركبات تحتوي على أيون هيدروكسيد واحد	KOH	هيدروكسيد البوتاسيوم
	LiOH	هيدروكسيد الليثيوم
	NaOH	هيدروكسيد الصوديوم

مثال : فسر السلوك القاعدي للمحاليل التالية حسب مفهوم أرهينيوس :



عز مفهوم أرهينيوس :

1- تفسير الحموض والقواعد في المحاليل المائية فقط

2- اقتصر على تفسير خصائص الحموض التي تحتوي في تركيبها على ذرات الهيدروجين (H^+) ، والقواعد التي تحتوي على (OH^-)

3- لم يتمكن من تفسير التأثير القاعدي لقواعد معروفة مثل الأمونيا NH_3 ، N_2H_4 ، CH_3NH_2 ، $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$

4- لم يتمكن من تفسير التأثير القاعدي أو الحمضي لكثير من الأملاح مثل : كلوريد الأمونيوم NH_4Cl ، او كربونات الصوديوم الهيدروجينية NaHCO_3 ، كلوريد الصوديوم NaCl ، CH_3COONa ، NaF ، NaNO_2

حمض الكبريتيك H_2SO_4

الربط مع الزراعة



عرف العرب حمض الكبريتيك في القرن الثامن الميلادي؛ فقد اكتشفه العالم جابر ابن حيان وأطلق عليه اسم زيت الزاج. يستخدم حمض الكبريتيك في المجال الزراعي لزيادة حموضة التربة، كما يستخدم لمعالجة ملوحتها، وفي تطهيرها من الفطريات.



***أتحقق :**

- 1- أصنف المواد الآتية إلى حموض وقواعد وفق مفهوم أرهينيوس :
- HClO_4 ، KOH ، HNO_3 ، HCOOH ، Sr(OH)_2

- 2- أكتب معادلة تبيين التأثير القاعدي لهيدروكسيد البوتاسيوم KOH :

ورقة عمل (1)

- س1- فسر السلوك الحمضي للمحاليل التالية حسب مفهوم أرهينيوس ؟



- س2- فسر السلوك الحمضي للمحاليل التالية حسب مفهوم أرهينيوس ؟



- س3- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يلي : (أسئلة وزارة سابقة)

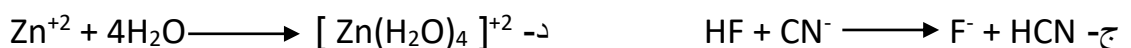
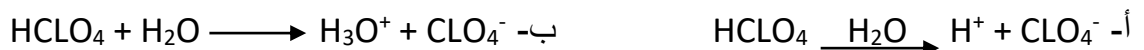
1- المادة التي تنتج أيونات OH^- عند إذابتها في الماء ، هي : (وزاري 2010)

أ- حمض لويس ب- حمض أرهينيوس ج- قاعدة لويس د- قاعدة أرهينيوس

2- المحلول الذي لا يسلك سلوكا حمضيا وفق مفهوم أرهينيوس ، هو : (وزاري 2015)

أ- HCN ب- HClO ج- NH_4Cl د- HI

3- المعادلة التي تفسر السلوك الحمضي وفقا لمفهوم أرهينيوس ، هي : (وزاري 2022)



مفهوم أيون الهيدرونيوم و برونستد – ولوري للحموض والقواعد والأزواج المترافقة

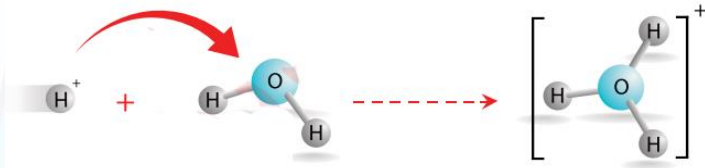
أيون الهيدرونيوم (H_3O^+) Hydronium Ion

يتأين الحمض في المحلول وينتج أيون الهيدروجين H^+ ، الذي يتكون من بروتون واحد فقط وهو :

ميزات البروتون H^+

1- جسيم صغير جدا يحمل شحنة كهربائية عالية جدا مقارنة بكتلته

2- لا يمكن أن يوجد منفردا في المحلول ، إذ يرتبط أيون الهيدروجين H^+ بجزيء ماء H_2O برابطة [تناسقية] مكونا أيون الهيدرونيوم H_3O^+ كما في المعادلة الآتية :



* يمكن التعبير بأيون الهيدرونيوم عند تفاعله مع حمض كما يلي :



مفهوم برونستد – لوري Bronsted – Lowry Concept

سؤال : أعتبر هذا المفهوم أكثر شمولاً من مفهوم أرهينوس ، علل ؟

الجواب : وذلك للإعتماد على إنتقال أيون H^+ بين المواد المتفاعلة أثناء التفاعل

تعريف الحمض :

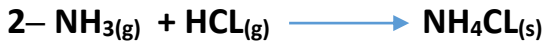
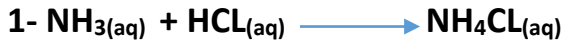
هي مادة (جزيئات أو أيونات) **تمنح** بروتون واحد أو أكثر إلى مادة أخرى { مانح للبروتون }

تعريف القاعدة :

هي مادة (جزيئات أو أيونات) **تستقبل** بروتون واحد أو أكثر من مادة أخرى { مستقبل للبروتون }

* قدم مفهوم أرهينوس تفسيراً مقبولاً لسلوك كثير من الحموض والقواعد إلا أنه لم يتمكن من تفسير كثير من

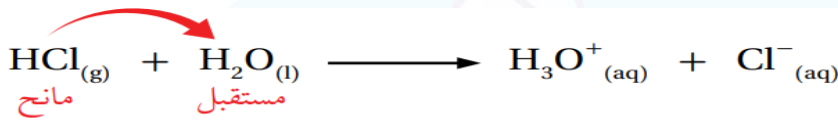
تفاعلاتها مثل: تفاعل حمض الهيدروكلوريك HCl مع الأمونيا NH_3 ، الذي ينتج ملح كلوريد الأمونيوم NH_4Cl ، الذي يمثل تفاعل حمض مع قاعدة ، سواءً في المحاليل (aq) أو في الحالة الغازية (g) كما يأتي :



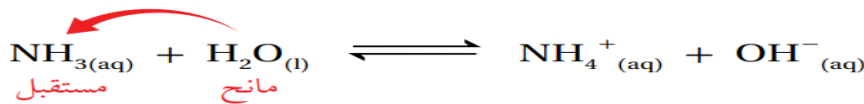
حالة خاصة :

يتولد الملح عند السهم الواحد
قاعدة ضعيفة + حمض قوي = ملح
بشرط : أن تكون المركبات المتفاعلة في
الحالة الغازية (g) أو المحلول (aq)

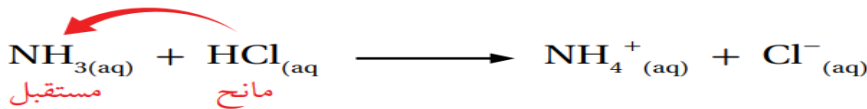
- أما عند إذابة كلوريد الهيدروجين HCl في الماء فإنه يمنح البروتون (H⁺) ويمتص الحمض ، بينما يستقبل الماء البروتون (H⁺) ويمثل القاعدة ، كما يلي :



- أما عند إذابة الأمونيا NH₃ في الماء فإنها تستقبل البروتون (H⁺) من الماء ، وبهذا فإنها تمثل القاعدة ، في حين يمثل الماء الحمض في التفاعل ، كما يلي :

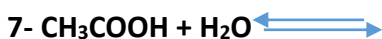
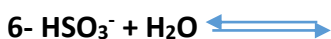
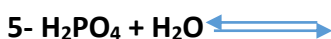
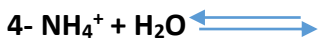
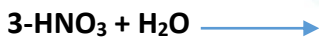


- أما عند خلط محلول HCl مع محلول NH₃ ينتقل البروتون (H⁺) من (HCl) الذي يمثل الحمض في التفاعل إلى NH₃ التي تمثل القاعدة كما يلي :



مثال: حدد الحمض والقاعدة في التفاعلات التالية حسب مفهوم برونستد - لوري وأكمل التفاعل إن احتاج :

مثال : فسر السلوك الحمضي والقاعدي للمحاليل التالية حسب مفهوم برونستد - لوري :



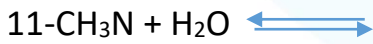
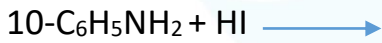
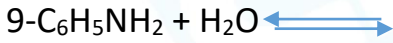
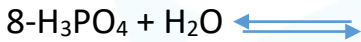
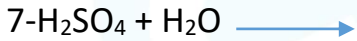
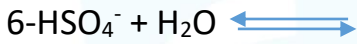
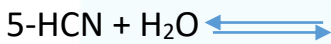
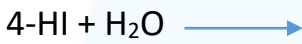
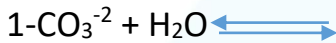
*** أتحقق :**

أحدد الحمض والقاعدة في التفاعلين الاتيين :



ورقة عمل (2)

س1 - حدد الحمض والقاعدة في التفاعلات التالية حسب مفهوم برونستد - لوري وأكمل



س2- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يلي : (أسئلة وزارة سابقة)

1- يسلك الماء H_2O في تفاعله مع ClO^- سلوكا مماثلا لسلوك إحدى المواد الاتية ، هي : (وزاري 2019)

أ- $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$

ب- NH_4^+

ج- OH^-

د- NH_3

2- يسلك الماء في التفاعل $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \longrightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ سلوكا : (وزاري 2021)

أ- حمضيا

ب- قاعديا

ج- أمفوتيريا

د- متعادلا

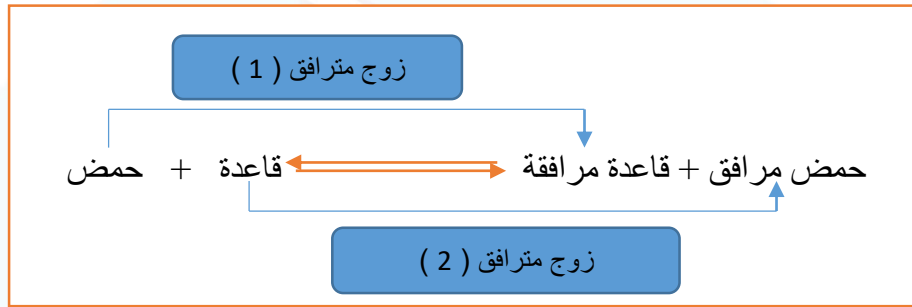
الأزواج المترافقة Conjugated Pairs

حسب تعريف برونستد - لوري فإن أي تفاعل يتضمن (انتقال البروتون H^+ من الحمض الى القاعدة) وهما:

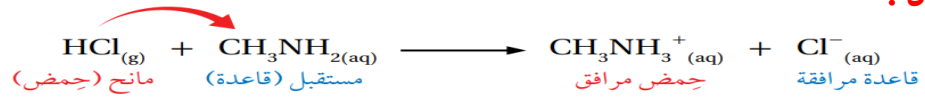
الحمض وقاعدته المترافقة & والقاعدة وحمضها المترافق

ودائما تكون القاعدة المترافقة = (صيغة الحمض - H^+)

ويكون الحمض المترافق = (صيغة القاعدة + H^+)



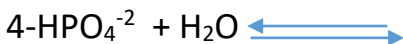
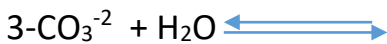
مثال :



يتضح من المعادلة أن الحمض HCL يمنح البروتون H^+ وينتج الأيون Cl^- الذي يسمى (قاعدة مترافقة) : وهي المادة الناتجة عن منح الحمض للبروتون ، وأيضا تستقبل القاعدة CH_3NH_2 البروتون H^+ وينتج عن ذلك الأيون $CH_3NH_3^+$ ويسمى (الحمض المترافق) : وهي الناتجة عن استقبال القاعدة للبروتون ، ويسمى الحمض وقاعدته المترافقة ، أو القاعدة وحمضها المترافق (زوجا مترافق)

مثال : حدد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة في التفاعلات التالية :

1



مثال : حدد (أو عين) القاعدة المرافقة لكل من ما يلي :

2

رقم المحلول	صيغة الحمض	التطبيق	القاعدة المرافقة
1	H_2SO_4	$\text{H}_2\text{SO}_4 - \text{H}^+$	HSO_4^-
2	H_2S		
3	H_2PO_4^-		
4	HNO_3		

مثال : حدد (أو عين) الحمض المرافق لكل مما يلي :

3

رقم المحلول	صيغة القاعدة	التطبيق	الحمض المرافق
1	HCOO^-	$\text{HCOO}^- + \text{H}^+$	HCOOH
2	S^{2-}		
3	CH_3COO^-		
4	NH_3		
5	PO_4^{3-}		

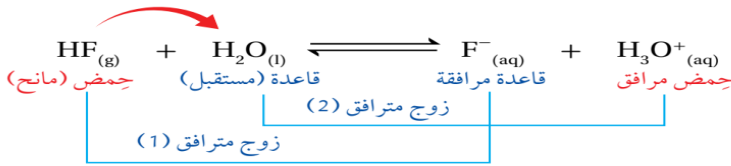
مثال : أدرس المعادلات المبينة في الجدول الاتي وأكمل الفراغات بما يناسبها :

4

	معادلة التفاعل	الحمض	القاعدة المرافقة	القاعدة	الحمض المرافق
1	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \dots + \text{H}_3\text{O}^+$	H_2SO_4			H_3O^+
2	$\text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \dots + \text{OH}^-$			N_2H_4	
3	$\text{HF} + \text{HSO}_3^- \rightleftharpoons \dots + \text{H}_2\text{SO}_3$	HF			
4	$\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + \dots$		SO_3^{2-}		
5	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \dots + \text{OH}^-$	H_2O			
6	$\text{HCO}_3^- + \text{HNO}_3 \longrightarrow \dots + \dots$				
7	$\text{HCrO}_4^- + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \dots + \dots$				

بالرجوع الى معادلة تفاعل حمض الهيدروفلوريك مع الماء ، هل تتوقع وجود أزواج مترافقة في التفاعل العكسي ؟

5



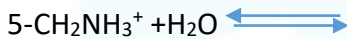
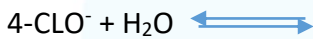
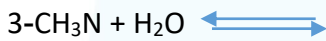
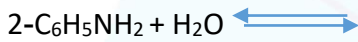
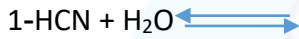
أحدد الزوجين المترافقين في كل من التفاعلين الاتيين :

6



ورقة عمل (3)

س1- أكمل التفاعلات في ما يلي ، وحدد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة في التفاعلات التالية:



س2- حدد (أوعين) القاعدة المترافقة لكل من ما يلي :

رقم المحلول	صيغة الحمض	القاعدة المترافقة
1	N_2H_5^{+}	
2	HPO_4^{-2}	
3	HF	
4	H_3O^{+}	

س3- حدد (أو عين) الحمض المترافق لكل مما يلي :

رقم المحلول	صيغة القاعدة	الحمض المترافق
1	HCO_3^{-}	
2	N_2H_4	
3	OH^{-}	
4	NO_3^{-}	

س4- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يلي : (أسئلة وزارة سابقة)

1- الأيون الذي يتفاعل مع الماء وينتج أيون الهيدرونيوم (H_3O^{+}) ، هو :

أ- Na^{+} ب- Cl^{-} ج- F^{-} د- NH_4^{+}

2- في التفاعل $\text{HCN} + \text{H}_2\text{O}$ فإن أحد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة ، هو :

أ- $\text{HCN} / \text{H}_2\text{O}$ ب- $\text{HCN} / \text{CN}^{-}$
ج- $\text{HCN} / \text{H}_3\text{O}^{+}$ د- $\text{CN}^{-} / \text{H}_3\text{O}^{+}$

3- تكون صيغة القاعدة المترافقة للحمض HNO_2 :

أ- NO_2 ب- NO ج- NO_3^{-} د- NO_2^{-}

4- كل مما يأتي يعد زوجا مترافقا من الحمض والقاعدة وفق مفهوم برونستد - لوري ، ما عدا :

أ- $\text{H}_2\text{SO}_4 / \text{HSO}_4^{-}$ ب- $\text{H}_2\text{S} / \text{HS}^{-}$
ج- $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{CO}_3^{-2}$ د- $\text{HCN} / \text{CN}^{-}$

قوة الحمض والقاعدة Acid and Base Strength

ترتبط قوة الحمض بقدرته على التآين ومنح البروتون

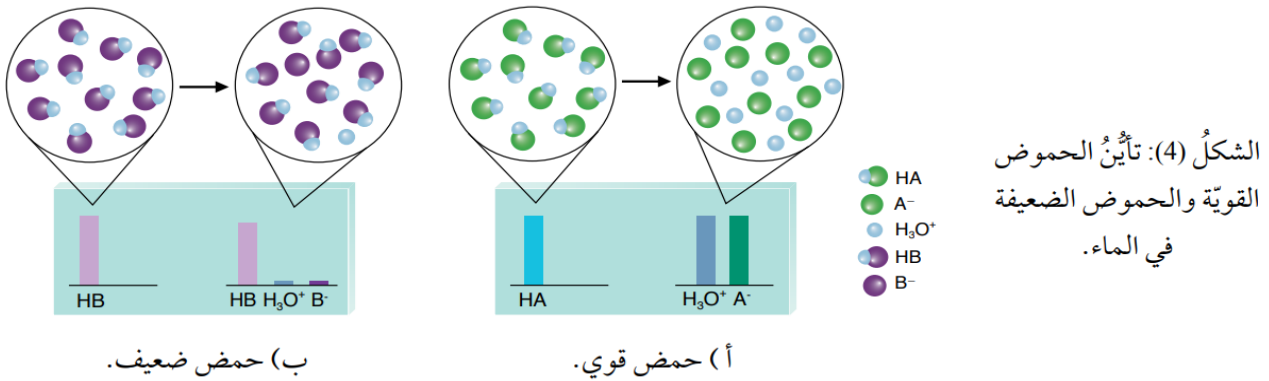
فالحمض القوي : يتأين كلياً في المحلول ، ويتجه التفاعل نحو المواد الناتجة بنسبة عالية ، ويوضح بسهم واحد * مثل:



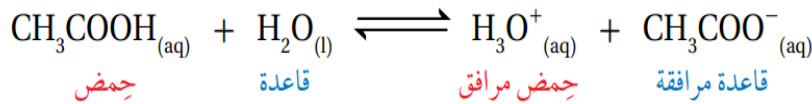
يتضح من المعادلة أن HCl في المحلول يسلك سلوك الحمض بينما يسلك الماء H₂O سلوك القاعدة ، فإذا افترضنا حدوث تفاعل عكسي فإن الأيون CL⁻ يسلك كقاعدة ، بينما يسلك H₃O⁺ سلوك الحمض وبما أن التفاعل يتجه كلياً نحو تكوين المواد الناتجة ، (حفظ) : فإن ذلك يشير إلى أن الحمض HCl أكثر قدرة على منح البروتون من الحمض H₃O⁺ ، وأنه أقوى من الحمض H₃O⁺ ،

(حفظ) : كما يشير إلى أن القاعدة CL⁻ أقل قدرة على استقبال البروتون من القاعدة H₂O وبذلك يكون H₂O أكثر قدرة على استقبال البروتون في التفاعل وهو قاعدة أقوى من CL⁻ في التفاعل

ولذلك نجد أن الحمض والقاعدة في جهة المواد المتفاعلة أقوى من الحمض والقاعدة في جهة المواد الناتجة ، وأن التفاعل نحو تكوين المواد الناتجة بنسبة عالية ، مما يشير إلى عدم حدوث تفاعل عكسي ويعبر عنه بسهم باتجاه واحد (انظر الشكل (4/أ)) .



*** أما الحموض الضعيفة :** تتأين جزئياً في المحلول ، ويكون التفاعل منعكس ، ويوضح بسهمين متعاكسين مثل :



تشير درجة التآين الصغير للحمض CH₃COOH إلى أن تركيزه في المحلول يكون عاليا مقارنة بتركيز الحمض H₃O⁺ ، انظر الشكل (4/ب) (حفظ) : ما يعني أن الحمض CH₃COOH أقل قدرة على منح البروتون من الحمض H₃O⁺ وبهذا يكون الحمض CH₃COOH أضعف من الحمض H₃O⁺

(حفظ) : كما نجد أن القاعدة CH₃COO⁻ أكثر قدرة على استقبال البروتون من القاعدة H₂O في المحلول وبهذا تكون القاعدة CH₃COO⁻ أقوى من القاعدة H₂O وهذا يفسر حدوث التفاعل العكسي ، وبقاء تراكيز المواد المتفاعلة في المحلول عالية مقارنة بتراكيز المواد الناتجة .

** الملخص النهائي :

- كلما زادت قوة الحمض قلت قوة القاعدة المرافقة الناتجة عنه [**العلاقة عكسية**]
- وكلما زادت قوة القاعدة قلت قوة الحمض المرافق لها [**العلاقة عكسية**]
- وأن التفاعل يتجه نحو تكوين المواد الأضعف (أي أن موضع الاتزان يزاح جهة المواد الأضعف في التفاعل) (أمامي ، عكسي) [**الغني يدعم الفقير**]



اعتمادا على الجدول (3) ، أجب عن الأسئلة الآتية :



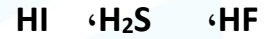
الجدول (3): العلاقة بين قوّة الحموض وقوة قواعدهما المرافقة.

الحمض	القاعدة
HClO ₄	ClO ₄ ⁻
H ₂ SO ₄	HSO ₄ ⁻
HI	I ⁻
HBr	Br ⁻
HCl	Cl ⁻
HNO ₃	NO ₃ ⁻
H ₃ O ⁺	H ₂ O
H ₂ SO ₃	HSO ₃ ⁻
H ₃ PO ₄	H ₂ PO ₄ ⁻
HNO ₂	NO ₂ ⁻
HF	F ⁻
CH ₃ COOH	CH ₃ COO ⁻
H ₂ CO ₃	HCO ₃ ⁻
H ₂ S	HS ⁻
HClO	ClO ⁻
HBrO	BrO ⁻
NH ₄ ⁺	NH ₃
HCN	CN ⁻
H ₂ O	OH ⁻

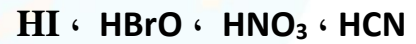
1- أحدد الحمض الأقوى بين الحموض الآتية ، ورتبها تصاعديا :



2- أحدد أي الحموض الآتية تكون قاعدته المرافقة هي الأقوى :



3- رتب القواعد المرافقة للمحاليل التالية تصاعديا :



4- أحدد الجهة التي يزاح نحوها الاتزان في التفاعل الآتي :



الجدول (3): العلاقة بين قوّة الحموض وقوة قواعدها المرافقة.

الحمض	القاعدة
HClO ₄	ClO ₄ ⁻
H ₂ SO ₄	HSO ₄ ⁻
HI	I ⁻
HBr	Br ⁻
HCl	Cl ⁻
HNO ₃	NO ₃ ⁻
H ₃ O ⁺	H ₂ O
H ₂ SO ₃	HSO ₃ ⁻
H ₃ PO ₄	H ₂ PO ₄ ⁻
HNO ₂	NO ₂ ⁻
HF	F ⁻
CH ₃ COOH	CH ₃ COO ⁻
H ₂ CO ₃	HCO ₃ ⁻
H ₂ S	HS ⁻
HClO	ClO ⁻
HBrO	BrO ⁻
NH ₄ ⁺	NH ₃
HCN	CN ⁻
H ₂ O	OH ⁻

تزايد قسوة الحمض ↑

تزايد قسوة القاعدة ↓

س1- رتب الحموض التالية تنازليا ، والقواعد المرافقة لها :



س2- رتب القواعد التالية تنازليا ، والحموض المرافقة لها :



س3- أي القواعد التالية يكون حمضها المرافق هو الأقوى :



س4- حدد الجهة التي يرجحها الإتزان عند تفاعل (H₃O⁺ مع HS⁻) ؟

س5- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يلي : (أسئلة وزارة سابقة)

1- الحمض الذي تكون قاعدته المرافقة الأضعف من بين الحموض الاتية المتساوية في التركيز ، هو :



2- تترتب الحموض HCl ، HF ، HCN متساوية التركيز حسب قوتها تنازليا : HCN < HF < HCl ، فإن الترتيب الصحيح لقوة القواعد المرافقة لها ، هو :



3- الترتيب الصحيح للمحاليل للمحاليل المائية الاتية (KOH ، NH₄Cl ، KCN ، KCl) المتساوية في التركيز ، وفق PH :



المواد الأمفوتيرية Amphoteric Substances

التعريف : هو سلوك المادة كحمض أو كقاعدة تبعا لطبيعة المواد التي تتفاعل معها وقدرتها على منح البروتون أو استقبله (وتسمى مواد مترددة)

شروط المادة الأمفوتيرية :

أن يكون يسارها H وشحنتها سالبة ، مثل : HS^- ، H_2PO_4^- ، HCO_3^- ، HSO_3^- والماء H_2O دائما إمفوتيريا

(أما هذه المركبات تعتبر قواعد دائما) :

[HCOO^- ، CH_3COO^- ، و $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-$ ،]

مثال : حدد الحمض والقاعدة في التفاعلات التالية حسب مفهوم برونستد – لوري وأكمل التفاعل :



**** عجز مفهوم برونستد – لوري :**

(1)- لم يوضح كيفية ارتباط البروتون بالقاعدة

(2)- لم يوضح تفاعلات الحمض والقاعدة التي لا تشتمل على انتقال

البروتون مثل : تفاعل CO_2 مع الماء

(3)- تفاعل الأيونات الفلزية مع الماء أو الأمونيا وغيرها

الربط مع الحياة

استخدام القواعد في حياتنا اليومية. تُستخدم كثير من القواعد في حياتنا اليومية، مثل هيدروكسيد الصوديوم، الذي يُستخدم في صناعة المنظفات والصابون ومساحيق الغسيل وسائل الجلي، أما هيدروكسيد الكالسيوم فيستخدم في صناعة الإسمنت، ومعالجة مياه الصرف الصحي، ومعالجة حموضة التربة الزراعية، كما يُضاف إلى العلف لتحسين تغذية المواشي.

الربط مع العلوم الطبية

سِر الطعم المر للأدوية يتكوّن العديد من الأدوية من قواعد تسمى الأمينات، وهي مواد عضوية تُشتق من الأمونيا NH_3 ، فالمستخلص المر من لحاء الكينا مادة تسمى الكينين، وهو من الأمينات، وقد استخدم في مكافحة الملاريا، كما يُستخدم في صناعة الماء المنعش.

* **تحقق :** أكتب معادلتين كيميائيتين أوضح فيها سلوك الأيون HCO_3^- مع كل من OH^- و HNO_2 ؟

ورقة عمل (5)

1 أكتب معادلات تبين سلوك كل من HCO_3^- و HS^- كحمض في تفاعلها مع N_2H_4 ، وكقاعدة في تفاعلها مع HNO_2 ؟

1

2 - فسر السلوك القاعدي لـ HCO_3^- حسب مفهوم برونستد - لوري ؟

2

3 - ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يلي : (أسئلة وزارة سابقة)

1- احدى الاتيه تعد مادة امفوتيرييه :

أ- HCOO^- ب- SO_3^{2-} ج- HCO_3^- د- CH_3NH_3^+

2- مادة تسلك سلوكا أمفوتيريا هي :

أ- HSO_3^- ب- H_3O^+ ج- CH_3NH_2 د- HCOO^-

3- الحمض الذي تكون قاعدته المرافقة الأقوى هي :

أ- HClO_4 ب- HBr ج- HCl د- HCN

4- أحد الاتية زوج مترافق ينتج من تفاعل NH_3 مع HCO_3^- هو :

أ- $\text{HCO}_3^- / \text{H}_2\text{CO}_3$ ب- $\text{HCO}_3^- / \text{NH}_3$ ج- $\text{HCO}_3^- / \text{CO}_3^{2-}$ د- $\text{HCO}_3^- / \text{NH}_4^+$

5- أحد المحاليل الاتية المتساوية التركيز يكون فيها تركيز $[\text{H}_3\text{O}^+]$ الأقل هو :

أ- NH_4NO_3 ب- KOH ج- KNO_3 د- HClO_4

6- إحدى الاتية تسلك سلوكا قاعديا فقط هي :

أ- HCOO^- ب- NH_4^+ ج- H_2O د- HCO_3^-

مفهوم لويس Lewis Concept

درس لويس التفاعلات التي لا تشتمل على انتقال البروتون بين المواد ووضع تصورا جديدا لمفهوم الحمض والقاعدة

بالاعتماد على : انتقال أزواج الإلكترونات من القاعدة إلى الحمض فعرف :

فالحمض : هي مادة تستطيع أن تستقبل زوجا أو أكثر من الإلكترونات غير الرابطة من مادة أخرى لاحتوائها على أفلاك فارغة في أثناء التفاعل

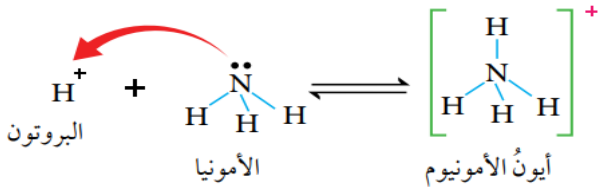
القاعدة : هي مادة تمنح زوجا أو أكثر من الإلكترونات غير الرابطة لمادة أخرى أثناء التفاعل

وتكون الرابطة هنا **[تناسقية]** بين الأفلاك والذرات

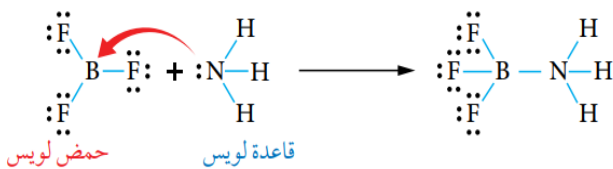
حسب التعريف فإن تفاعل الحمض مع القاعدة يتضمن ← منح زوج من الإلكترونات من مادة (القاعدة) إلى أخرى (وهي الحمض)

Note : وبهذا التعريف استطاع لويس أن يفسر السلوك الحمضي لأيونات الفلزات الانتقالية في تفاعلاتها

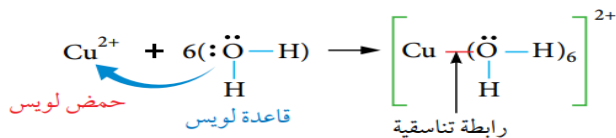
مثال (1): تكون الرابطة في تفاعل الحمض HCL مع القاعدة NH₃ ، فأيون الهيدروجين H⁺ (البروتون) الناتج من تأين الحمض يمتلك فلكا فارغا ، بينما تمتلك ذرة النيتروجين في الأمونيا NH₃ زوجاً غير رابط من الإلكترونات وعند انتقال البروتون H⁺ إلى الأمونيا فإنه يستقبل زوج إلكترونات غير رابط في ذرة النيتروجين ويرتبط بها فتتشتت بينهما رابطة تناسقية ويتكون الأمونيوم موجب الشحنة NH₄⁺ ويمكن تمثيل التفاعل الحاصل بينهما كما يلي :



مثال (2) : ونلاحظ أن لويس استخدم في تفسير الحمض – والقاعدة المركبات التي ينطبق عليها مفهوم برونستد – لوري ، وتفاعلات ، أخرى لا ينطبق عليها مفهوم برونستد – لوري مثل : تفاعل الأمونيا NH₃ مع ثلاثي فلوريد البورون BF₃ كما يلي :



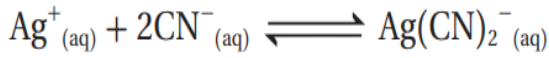
مثال(3): كما تمكن لويس من تفسير تكوين الأيونات المعقدة التي تنتج من تفاعل أيونات الفلزات مع جزيئات مثل : H₂O أو NH₃ أو مع أيونات أخرى مثل CN⁻ وغيرها فمثلا : يتفاعل أيون Cu²⁺ مع الماء H₂O لتكوين الأيون [Cu(H₂O)₆]²⁺ كم في المعادلة الآتية :



حيث يمتلك أيون النحاس Cu²⁺ أفلاكاً فارغة ولذلك يمكنه استقبال زوج أو أكثر من الإلكترونات من الماء ، وبهذا فهو يمثل الحمض في التفاعل ، أما جزيء الماء H₂O فتمتلك ذرة الأكسجين فيها زوجين غير رابطين من الإلكترونات يمكنها منح أحدهما أو كليهما

لأيون النحاس Cu^{+2} وبهذا فإن الماء يمثل القاعدة في التفاعل ، لذا يرتبط أيون النحاس Cu^{+2} عن طريق أفلاكه الفارغة بعدد من جزيئات الماء عن طريق أزواج الإلكترونات غير الرابطة بروابط تناسقية مكونا الأيون $Cu(H_2O)_6^{+2}$

مثال (4): كما تمكن من تفسير تفاعل أيون الفضة (Ag^+) مع أيون السيانيد (CN^-) لتكوين الأيون $Ag(CN)_2^-$ كما في المعادلة الآتية:



فأيون الفضة الموجب يمتلك أفلاكاً فارغة ، بينما يمتلك أيون السيانيد السالب CN^- أزواج إلكترونات غير رابطة وبهذا فإن أيون الفضة Ag^+ يستقبل أزواج الإلكترونات ويمثل حمض لويس في التفاعل ، في حين كل من أيون السيانيد CN^- يمنح أيون الفضة زوج إلكترونات غير رابطة ويمثل قاعدة لويس في التفاعل

ملخص هام على مفهوم لويس للحموض والقواعد

(1)- يكون المركب { **حمض لويس** } إذا لم يوجد على الذرة المركزية أزواج من الإلكترونات غير الرابطة ويتمثل ذلك بالأشكال الهندسية التالية :

أ- خطي مستقيم مثل : $BeCl_2 / BeF_2 / BeH_2$ بشكل عام مركبات البيريليوم Be

ب- مثلث مسطح مثل : $BH_3 / BF_3 / BCl_3$ بشكل عام مركبات البورون B

ج- رباعي الأوجه منتظم مثل : $CH_4 / CF_4 / CCl_4 / SnH_4 / SnF_4 / SnCl_4$ بشكل عام

مركبات الكربون ، والقصدير ، # مركبات [Sn / C / B / Be] حموض لويس

(2)- يكون المركب { **قاعدة لويس** } إذا وجد على الذرة المركزية أزواج من الإلكترونات غير الرابطة وينطبق ذلك على الأشكال الهندسية التالية :

أ- منحنى مثل : CL_2O ، F_2O ، H_2O

ب- هرمي ثلاثي مثل : $NCL_3 / NF_3 / NH_3$

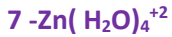
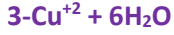
مركبات (N و P و O) $PH_3 / PF_3 / PCl_3$

مركبات [$H_2O / F_2O / CL_2O$ / وجميع مركبات P / ومركبات N] قواعد لويس

(3)- تعتبر أيونات الفلزات الموجبة **حموض لويس** : وذلك لأنها تحتوي على أفلاك فارغة لذلك تستقبل زوج أو أكثر من الإلكترونات الغير رابطة ، مثل : $Cd^{+2} / Zn^{+2} / Cu^{+2} / Ag^{+2}$

(4)- تعتبر الأيونات السالبة **قواعد لويس** : وذلك لأنها تحتوي على أزواج من الإلكترونات غير الرابطة لذلك تمنح زوج أو أكثر من الإلكترونات الغير رابطة ، مثل : $CL^- / O^{2-} / S^{2-} / I^- / SO_4^{2-}$

مثال : حدد حمض وقاعدة لويس في التفاعلات التالية وأكمل التفاعل ؟

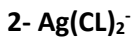


* اتحقق : أعدد الحمض والقاعدة حسب مفهوم لويس في كل من التفاعلات الآتية :

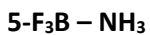
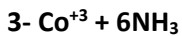
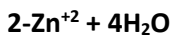
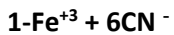


ورقة عمل (6)

س1- أعدد الحمض والقاعدة اللذين يتكون منهما كل من الأيونين :



س2- أعدد الحمض والقاعدة حسب مفهوم لويس في كل من التفاعلات الآتية ، وأكمل التفاعل :



س4- حدد قاعدة لويس في التفاعل الآتي :



س5- أكمل الفراغات في الجدول الآتي ، والذي يقارن بين مفاهيم الحموض والقواعد لكل من أرهينوس وبرونستد – لوري ولويس :

التعريف	الحمض	القاعدة
أرهينوس	مادة تنتج H^+ عند إذابته في الماء	
		مستقبل لبروتون H^+ في تفاعلاته
	مستقبل لزوج من الإلكترونات غير الرابطة	

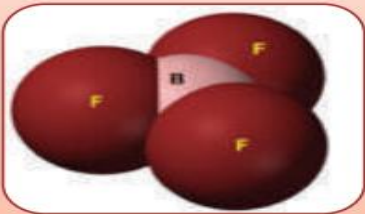
س6- علل يعتبر (Cd^{+2}) أو ما يشابهها حمض لويس ؟

س7- علل يعتبر (CN^-) أو ما يشابهها قاعدة لويس :

س8- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يلي : (أسئلة وزارة سابقة)

الربط مع الصناعة

ثلاثي فلوريد البورون BF_3 يُحضّر صناعيًا بعدة طرق، منها تسخين البورون مع معدن الفلوريت CaF_2 بوجود حمض الكبريتيك، ويصنع منه ما بين 2300 إلى 4500 طن سنويًا، وهو غاز سام عديم اللون يُستخدم في تحفيز العديد من التفاعلات العضوية وتحفيز عمليات البلمرة للمركبات العضوية غير المشبعة.



1- المادة التي تسلك سلوكا حمضيا وفق مفهوم لويس فقط ، هي :

أ- Ag^+ ب- NH_4^+ ج- H_2O د- NH_3

2- المادة التي تمنح زوجا من الإلكترونات غير الرابطة لمادة أخرى ، هي :

أ- NH_4^+ ب- CN^- ج- Fe^{+3} د- H^+

3- المادة التي عجز أرهينوس عن تفسير السلوك الحمضي لمحاليلها ، هي :

أ- HCl ب- NH_4Cl ج- HNO_2 د- HCOOH

4- العبارة الصحيحة المتعلقة بتأين NaOH في الماء ، هي :

أ- Na^+ لا تتفاعل عادة مع OH^- في المحلول

ب- قوى التجاذب بين Na^+ و OH^- أقوى منها بين Na^+ و H_2O

ج- تتأين NaOH جزئيا في الماء

د- تسلك سلوك المادة NH_4^+ في تفاعلاتها

5- احدى الآتيه تسلك سلوكا حمضيا وفق مفهوم لويس فقط :

أ- Ni^{+2} ب- NF_3 ج- OH^- د- NH_4^+

6- المادة التي تسلك كحمض وفق مفهوم كل من برونستد – لوري ، ولويس ، هي :

أ- NH_3 ب- OH^- ج- NH_4^+ د- Cu^{+2}

مراجعة الدرس الأول الحموض والقواعد

س1- الفكرة الرئيسية : أعدد المفردات التي استخدمت في تعرف الحمض والقاعدة ؟

س2- أوضح المقصود بكل مما يأتي :

- * حمض أرهينيوس :
- * حمض برونستد – لوري :
- * قاعدة لويس :
- * مادة أمفوتيرية :

س3- أكمل الجدول الاتي باستخدام الأسس التي اعتمد عليها مفهوم الحمض والقاعدة :

المفهوم	الأساس الذي يقوم عليه المفهوم	
	الحمض	القاعدة
أرهينيوس		
برونستد – لوري		
لويس		

س4- أفسر :

1- السلوك الحمضي لمحلول حمض HClO حسب مفهوم أرهينيوس :

2- السلوك القاعدي لمحلول $C_2H_5NH_2$ حسب مفهوم برونستد – لوري :

3- يعد الحمض HBr حمضا قويا بينما يعد HNO_2 حمضا ضعيفا :

س5- أصنف المحاليل الاتية إلى حموض وقواعد قوية أو ضعيفة :



س6- أعدد الأزواج المترافقة في التفاعلين الاتيين :



س7- أعدد الحمض والقاعدة وفق مفهوم لويس في المعادلة الاتية :



س8- أفسر السلوك الأمفوتيري للأيون H_2PO_4^- عند تفاعله مع كل من HNO_3 و CN^- ، موضحا إجابتي بالمعادلات .

الامتحان الأول

1- نوع الارتباط المتكون في المركب CH_3COOH هي :

أ- تساهمية قطبية ب- تساهمية غير قطبية ج- تناسقية د- أيونية

2- أحد الأزواج المترافقة الآتية ناتج من تفاعل HCO_3^- مع N_2H_4 ، هو :

أ- $\text{N}_2\text{H}_4 / \text{N}_2\text{H}_5^+$ ب- $\text{HCO}_3^- / \text{H}_2\text{CO}_3$ ج- $\text{N}_2\text{H}_4 / \text{H}_2\text{CO}_3$ د- $\text{HCO}_3^- / \text{CO}_3^{2-}$

3- في التفاعل الآتي : $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{F}^- \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{HF}$ ، المادة التي تعد حمضا في التفاعل العكسي هي :

أ- H_2CO_3 ب- F^- ج- HF د- HCO_3^-

4- في التفاعل : $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$ ، إذا كان موضع الاتزان يزاح جهة المواد المتفاعلة فإن العبارة الصحيحة :

أ- تركيز الحمض CH_3COOH أقل من تركيز الحمض H_3O^+

ب- القاعدة CH_3COO^- أكثر قدرة على استقبال البروتون من القاعدة H_2O

ج- تركيز الحمض CH_3COOH يساوي تركيز كل من H_3O^+ و CH_3COO^-

د- القاعدة H_2O أقوى من القاعدة CH_3COO^-

5- المادة التي تستقبل زوجا أو أكثر من الإلكترونات غير الرابطة من مادة أخرى أثناء التفاعل ، هي :

أ- حمض لويس ب- حمض أرهينيوس ج- قاعدة لويس د- قاعدة أرهينيوس

6- إحدى المواد الآتية تسلك سلوكا أمفوتيريا :

أ- HCOO^- ب- HS^- ج- OH^- د- SO_3^{2-}

7- جسيم متناهي في الصغر ، ذو كثافة كهربائية عالية ، ولا يوجد منفردا في المحلول ، يشير إلى :

أ- H_2O ب- H^+ ج- H_3O^+ د- OH^-

8- أحد الأزواج المترافقة الآتية ناتج من تفاعل HCO_3^- مع N_2H_4) هو :

أ- $\text{CO}_3^{2-} / \text{N}_2\text{H}_5^+$ ب- $\text{HCO}_3^- / \text{H}_2\text{CO}_3$ ج- $\text{N}_2\text{H}_4 / \text{H}_2\text{CO}_3$ د- $\text{HCO}_3^- / \text{CO}_3^{2-}$

9- المادة التي لا تعد مادة أمفوتيرية :

أ- HCOO^- ب- HS^- ج- H_2PO_4^- د- HSO_3^-

10- في معادلة التفاعل الآتي : $\text{F}_3\text{B} - \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{BF}_3 + \text{NH}_3$ ، يعد BF_3 :

أ- حمض لويس ب- حمض أرهينيوس ج- قاعدة لويس د- قاعدة أرهينيوس

قوانين مهمة جدا لحساب كل من (التركيز ، أو الكتلة ، أو الكتلة المولية ، أو عدد المولات) لمحلول معين

القانون الأول

$$n \text{ (mol)} = \frac{(g)m}{(g/mol)Mr} = \frac{\text{بوحدّة (g)}}{\text{بوحدّة (g/mol)}} , \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}} = \text{عدد المولات}$$

القانون الثاني

عدد المولات (ع) = التركيز المولاري (مول / لتر) × الحجم (لتر)

$$(n) \text{ mol} = M \text{ (mol/L)} \times V(L) \quad \& \quad \text{ع} = \text{ت} \times \text{ح}$$

القانون الثالث

لإيجاد الكتلة المولية $M.r$ من خلال معطيات الكتلة الذرية يكون القانون بصيغته الأولية كما يلي:
الكتلة المولية = (عدد ذرات العنصر الأول × الكتلة الذرية له) + (عدد ذرات العنصر الثاني × ك.ذ له) + (عدد ذرات العنصر الثالث × ك.ذ له) وهكذا

$$Mr = [N \times Am] + [N \times Am] + [N \times Am] + \dots \text{ وهكذا}$$



احسب الكتلة المولية $M.r$ للمركبات التالية؟

العنصر	S	C	H	O	AL	Na	CL
Am	32	12	1	16	27	23	35

الحل :

1



الحل :

2



الحل :

3



الحل :

4



5 CH_3COOH

الحل

6 $\text{Al}(\text{OH})_3$

الحل

1

عينة من الملح كتلتها (72 g) ، أوجد عدد مولات هذه العينة ، إذا علمت أن الكتلة المولية للملح (g/mol) = 18 ؟

2

عينة من حمض الكبريتيك (H_2SO_4) كتلتها (294 g) ، أوجد عدد مولات هذه العينة إذا علمت أن الكتلة المولية للمركب (g/mol) = 98 ؟

3

احسب تركيز الملح NaCl المذاب في محلول حجمه (500 ml) ، وعدد مولاته (5 mol) ؟

4

احسب التركيز المولاري لمحلول KBr حجمه (400 mL) ، وعدد مولاته (4 mol) ؟

5

محلول كربونات الكالسيوم CaCO_3 تركيزه (0.4 mol/L) ، إذا علمت أن حجم ، المحلول = 500 mL ، وكتلته المولية = 84 g/mol ، احسب كتلة المحلول ؟

6

محلول الأمونيا NH_3 تركيزه (0.5 mol/L) ، إذا علمت أن حجم المحلول = 2 L وكتلته المولية = 18 g/mol ، احسب كتلة المحلول ؟

7

عينة من كبريتات المغنيسيوم MgSO_4 أوجد عدد مولات هذه العينة علماً بأن ، كتلتها (240 g) ، وكتلتها الذرية لـ $\text{Mg}=24$ ، $\text{S}=32$ ، $\text{O}=16$

8

عينة من هيدروكسيد الألمنيوم Al(OH)_3 أوجد عدد مولات هذه العينة علماً بأن كتلتها (156 g) ، وكتلتها الذرية لـ $\text{Al}=27$ ، $\text{O}=16$ ، $\text{H}=1$ ؟

النعيم لا يدرك بالنعيم والراضي بالدون دنيء



خدمة العملاء

06 - 505 5051

واتس اب

079 809 0638

078 180 8686

بإمكانكم متابعة كافة الحصص مصوّرة على منصة الثراء التعليمية

للفرع العلمي والفروع المهنية

CONTACT ME



077 942 0706



abudayah_chemical



الاستاذ فراس أبو دية -
المبدع في الكيمياء



استاذ فراس أبو دية
كيمياء

للاتصال على الرقم 078 0816 356



SCAN ME