

١- مفهوم أرهينيوس للحموض والقواعد :

الحمض : مادة تزيد من تركيز أيون الهيدروجين (H^+) عند إذابتها في الماء
(أي حمض يحتوي في تركيبه على ذرة هيدروجين قابلة للتأين ، يعطي من حموض أرهينيوس) .
القاعدة : مادة تزيد من تركيز أيون الهيدروكسيد (OH^-) عند إذابتها في الماء .
(أي قاعدة تحتوي في تركيبها على أيون الهيدروكسيد (OH^-) قابلة للتأين ، تعطي من قواعد أرهينيوس) .

٢- مفهوم برانستد- لوري للحموض والقواعد :

* **الحمض** : مادة (جزيئات أو أيونات) قادرة على منح بروتونا (H^+) لمادة أخرى في التفاعل . (ساح للبروتون)
* **القاعدة** : مادة (جزيئات أو أيونات) قادرة على استقبال بروتونا (H^+) من مادة أخرى في التفاعل . (مستقبل للبروتون)

يسمى الحمض مع القاعدة التي تحول إليها "زوج مترافق" ، والقاعدة مع الحمض الذي تحول إليها "زوج مترافق" ، ولكل حمض قاعدة مرافقة له في المواد الناتجة ، ولكل قاعدة حمض مرافق لها في المواد الناتجة .

لتحديد صيغة الحمض المرافق للقاعدة والقاعدة المرافقة للحمض تتبع القواعد الآتية :

- * صيغة الحمض المرافق للقاعدة = صيغة القاعدة + (H^+) ←
تزداد شحنته بمقدار ١
- * صيغة القاعدة المرافقة للحمض = صيغة الحمض - (H^+) ←
تقل شحنته بمقدار ١

٣- مفهوم لويس للحموض والقواعد :

الحمض حسب مفهوم لويس : مادة تستطيع أن تستقبل زوجاً أو أكثر من الإلكترونات غير الرابطة من مادة أخرى . (تمتلك أفلاك فارغة)
القاعدة حسب مفهوم لويس : مادة قادرة على منح زوج أو أكثر من الإلكترونات الغير رابطة لمادة أخرى . (تمتلك أزواج غير رابطة من الإلكترونات)
- قواعد لويس :

(جميع الأيونات المتعادلة

***التأين الذاتي للماء :
 $10^{-14} \times 1 = [OH^-] \times [H_3O^+] = K_w$
 $10^{-7} \times 1 = [H_3O^+] = [OH^-]$
 $\frac{[OH^-]}{10^{-7} \times 1} = [OH^-]$
 $\frac{[OH^-]}{[H_3O^+]}$

www.awa2el.net

موقع الأوائل

* الحمض القوي يتأين كلياً في الماء ، ويكون التفاعل غير منعكس (باتجاه واحد) .
الأحماض القوية : HCl ، HBr ، HI ، HNO_3 ، $HClO_4$.
 $[H_3O^+] = [الحمض]$
* التركيز = عدد المولات (مول) / الحجم (لتر)

* عدد المولات = $\frac{الكتلة}{الكتلة المولية}$
* التركيز = $\frac{الكتلة المولية}{الكتلة} \times \text{الحجم (لتر)}$

أوجه ضعف مفهوم أرهينيوس للحموض والقواعد :

- ١- لم يتمكن من تفسير السلوك القاعدي لبعض المواد التي لا تحتوي على أيون الهيدروكسيد (OH^-) ، مثل الأمونيا (NH_3) .
 - ٢- عجز عن تفسير الخواص الحمضية والقاعدية لمحاليل بعض الأملاح مثل NH_4Cl و $NaNO_2$.
- لتفسير السلوك الحمضي أو القاعدي حسب مفهوم أرهينيوس نكتب معادلة تأينها في الماء .

* تمتلك بعض المواد سلوكاً حمضياً في بعض تفاعلاتها ، وتمتلك سلوكاً قاعدياً في تفاعلات أخرى ، وهذه المواد هي (أيونات متعادلة تحتوي على هيدروجين قابل للتأين) مثل : HS^- ، HCO_3^- ، H_2SO_3 ، ... وقد تكون جزيئات متعادلة كجزيء الماء (H_2O) ..

المواد المتعددة (الأمفوتيرية) : هي مواد يمكنها أن تمتلك سلوك الحموض في تفاعلات ، وسلوك القواعد في تفاعلات أخرى ، تبعاً لظروف المادة التي تتفاعل معها .
* أوجه قصور (ضعف) مفهوم برانستد - لوري للحموض والقواعد :

- ١- لم يوضح كيف يرتبط البروتون بالقاعدة .
- ٢- لم يستطيع تفسير السلوك الحمضي أو القاعدي في بعض التفاعلات التي لا تتضمن انتقالاً للبروتون بين المواد .

(ب) الجزيئات المتعادلة التي تحتوي على أزواج غير رابطة من الإلكترونات (مثل NH_3 ، H_2O ..)

- أحماض لويس :

(أ) جميع الأيونات الموجبة ، وخصوصاً أيونات الفلزات الانتقالية (Ag^+ ، Zn^{2+} ..)

(ب) المركبات التي تحتوي على عنصري البورون (B) والبيرانيوم (Be) :

لا تقبل بأقل مما تستحق

متعادل	$[OH^-] = [H_3O^+] = 10^{-7} \text{ مول/لتر}$
حمضي	$[H_3O^+] > [OH^-]$ ، $[H_3O^+] > 10^{-7} \text{ مول/لتر}$
قاعدي	$[OH^-] > [H_3O^+]$ ، $[OH^-] > 10^{-7} \text{ مول/لتر}$

تتأين القواعد القوية كلياً في الماء ، و يكون التفاعل باتجاه واحد (غير منعكس)

القواعد القوية : $NaOH$ ، KOH ، $LiOH$..
 $[OH^-] = [القاعدة]$

* عدد المولات = $\frac{الكتلة}{الكتلة المولية}$
* التركيز = $\frac{الكتلة}{الكتلة المولية} \times \text{الحجم (لتر)}$

(٣١) أي الأملاح الآتية يمتلك سلوك الأحماض في تفاعلاته :

NaCN - أ NH₄Cl - ب KBr → NaNO₃ - د

(٣٢) أي الأملاح الآتية يمتلك سلوك القواعد في تفاعلاته :

NaCN - أ NH₄Cl - ب KBr → NaNO₃ - د

(٣٤) أي الأملاح الآتية الرقم الهيدروجيني لها = ٧ :

NaCN - أ NH₄Cl - ب KBr → NaF - د

(٣٥) عند إضافة الأيون المشترك إلى الحمض الضعيف ، فإن قيمة pH :

أ- تقل ب- تزداد ج- تبقى ثابتة د- تساوي ٧

(٣٦) عند إضافة الملح BHCl إلى القاعدة الضعيفة B ، فإن [H₃O⁺] سوف :

أ- يقل ب- تزداد ج- يبقى ثابت د- يساوي ١٠ × 10^{-٦}

(٣٧) أي الأملاح الآتية يتميه عند إذابته في الماء ؟

NaCl - أ NH₄Cl - ب KBr → NaNO₃ - د

(٣٨) محلول يتكون من الحمض الضعيف HX وملحه NaX لهما نفس التركيز ، وقيمة pH = ٥ ، فإن قيمة Ka تساوي :

أ) 10 × 10^{-٦} (ب) 10 × 10^{-٦} (ج) 10 × 10^{-٦} (د) 10 × 10^{-٦}

(٣٩) محلول يتكون من القاعدة الضعيفة A وملحها AHCl لهما نفس التركيز ، وقيمة Kb تساوي 10 × 10^{-٦} ، فإن قيمة pH :

أ) ١٠ (ب) ١٢ (ج) ٥ (د) ٤

(٤٠) أي المحليل الآتية متساوية التركيز لها أقل [H₃O⁺] :

HCN - أ NH₄Cl - ب KOH - ج NaF - د

(٤١) أي المحليل التي تمتلك القيم الآتية تأثيرها قاعدي :

أ) [H₃O⁺] = 10 × 10^{-٦} (ب) [OH⁻] = 10 × 10^{-٦} (ج) pH = ٥ (د) [H₃O⁺] = 10 × 10^{-٦}

(٤٢) محلول مكون القاعدة الضعيفة X ، تركيزها (٠.٠١ مول/لتر) ، وقيمة Kb للقاعدة تساوي 10 × 10^{-٦} ، فإن قيمة pH للقاعدة :

أ) ١٠.٣ (ب) ١٢ (ج) ١٢.٣ (د) ١١.٣

(٤٣) ما قيمة Ka لحمض ضعيف تركيزه (٠.٠٢ مول/لتر) ، وقيمة pH تساوي ٤.٧ (لو ٢ = ٠.٣) :

أ) 10 × 10^{-٦} (ب) 10 × 10^{-٦} (ج) 10 × 10^{-٦} (د) 10 × 10^{-٦}

(٤٤) ما كتلة الملح KC بفقرام ، اللازم إذابتها في ١ لتر من محلول الحمض HC ليصبح المحلول متعادلاً ، إذا علمت أن Ka = 10 × 10^{-٦} ، وتركيز الحمض HC يساوي ٠.٠١ مول/لتر ، والكتلة المولية للملح KC = ٣٥ غ/مول .

أ) ٣.٥ (ب) ٠.٣٥ (ج) ٥.٣ (د) ٣٥

(٤٥) القاعدة المكونة للملح CH₃NH₃Br من :

أ- HBr - ب CH₃NH₂ - ج Br⁻ - د CH₃NH₃⁺ - هـ

(٤٦) ما المفهوم العلمي الدال على العبارة الآتية (مجموعة أيونات الملح على التفاعل مع الماء لإنتاج أيونات H₃O⁺ أو OH⁻ أو كلاهما) :

أ- الأيون المشترك ب- التنبؤ ج- هالذوبان د- الانتعاش

١٠) عدد تأكسد الأكسجين في () هو

د- (+2)

ج- صفر

ب- (-2)

أ- (-1)

١١) العنصر المؤكسد هو

ب- العنصر الذي يحدث لها اختزال

ب- العنصر الذي يزداد عدد تأكسدها

د- العنصر الذي تفقد إلكترونات

ج- العنصر الذي يحدث بها تأكسد

١٢) العنصر الذي عدد تأكسد الأكسجين فيها يساوي (+2) هو :

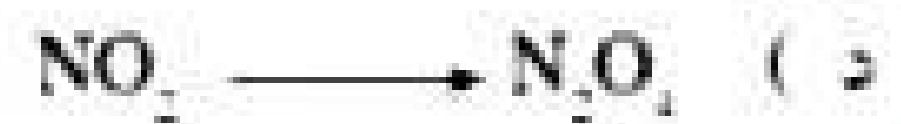
د- NaNO_3

ج- Fe_2O_3

ب- F_2O

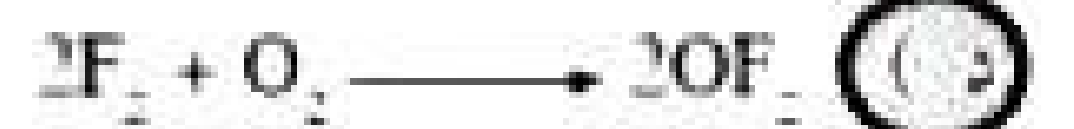
أ- Na_2O

١٣) في أي التحويلات الآتية يحدث تأكسد لذرات النيتروجين ؟



www.awa2el.net
موقع الأوائل

١٤) في أي التفاعلات الآتية يسلك الأكسجين فيها كعامل مختزل :



١٥) في أي المركبات الآتية يكون عدد تأكسد Cl يساوي (+1) :

د- HClO_4

ج- ClO_2

ب- HClO

أ- NaCl

١٦) بالنسبة لعنصر الفلور (F) ، أي العبارات الآتية صحيحة :

أ- عدد تأكسده يساوي صفر في جميع مركباته

ب) عدد تأكسده (-1) عندما يكون على شكل F_2

ج) عدد تأكسده (-1) في جميع مركباته

د) يختلف عدد تأكسده بناءً على المركب الموجود فيه

١٧) في أي المركبات الآتية يكون عدد تأكسد الهيدروجين (H) يساوي (-1) :

د- HNO_3

ج- HBrO

ب- LiH

أ- HCl

١٨) أي المواد الآتية يمكن أن تسلك كعامل مؤكسد :

د- H^+

ج- F^-

ب- Ag^+

أ- Cu

١٩) أي المواد الآتية يمكن أن تسلك كعامل مختزل :

ب- H^-

ج- F_2

ب- Ag^+

أ- Cu^{+2}

٢٠) إذا تأكسد كبريتيد الهيدروجين H_2S وأنتج حمض الكبريتيك H_2SO_4 ، فإن مقدار التغير في عدد التأكسد يساوي :

ب- 8

ج- 4

د- 6

أ- 2

٢١) المفهوم العلمي الدال على العبارة الآتية (الشحنة الفعيلة لأيون الذرة) هو :

ب- تفاعل التأكسد

أ- عدد التأكسد في المركب الجزيئية

د- تفاعل التأكسد والاختزال الذاتي

ج- عدد التأكسد في المركبات الأيونية

الوحدة الثانية : التأكسد والاختزال :

باستثناء هيدريدات الفلزات (عد ارتبط الهيدروجين مع الفلزات
) يكون عدد تأكسده = 1- مثل CaH_2 ، NaH .
 5- عدد تأكسد الأكسجين O في جميع مركباته يساوي -2 ، ما
 عدا بعض الحالات مثل فوق الأكاسيد (مثل BaO_2 ، H_2O_2)
 فيكون عدد تأكسده = 1- ، أما عند ارتباطه مع الفلور F في
 جزئي OF_2 أو F_2O ، فيكون عدد تأكسده = 2-
 6- عدد تأكسد ذرات عناصر المجموعة السابعة (مثل براري
 F ، Cl ، Br ، I) في المركبات الأيونية يساوي -1 ، مثل
 NH_4Cl ، NaBr ، MgI_2) ويكون عدد تأكسدها موهبا في
 المركبات التي تحتوي على الأكسجين (مثل HClO) ، أما
 الفلور F فيعد تأكسده دائما 1- في جميع مركباته
 7- مجموع أعداد التأكسد لجميع الذرات في المركب المنعزل
 يساوي صفرا ، مثل Na_2CO_3 ، H_3PO_4 .
 8- مجموع أعداد التأكسد لجميع الذرات في الأيون متعدد
 الذرات يساوي شحنة الأيون (مثل CrO_4^{2-} ، HSO_4^-) .
 - يدل التغير في عدد التأكسد في التفاعل على حدوث عملية
 التأكسد والاختزال .

**** التأكسد :** هو الزيادة في عدد التأكسد
**** الاختزال :** هو النقص في عدد التأكسد
العوامل المؤكسدة : هي المواد التي تختزل (أي تكتسب
 إلكترونات) ويسمى بها لاسم لأنها تسبب التأكسد للمادة
 الأخرى في عدد التأكسد والاختزال
العوامل المختزلة : هي المواد التي تتأكسد (أي تفقد إلكترونات)
 ويسمى بها لاسم لأنها تسبب الاختزال للمادة الأخرى في
 عدد التأكسد والاختزال
تفاعلات التأكسد والاختزال الذاتي : هي تلك التفاعلات التي
 تمتلك فيها المادة نفسها كعامل مؤكسد وكعامل مختزل في
 التفاعل نفسه تحت ظروف معينة

أولاً : مفهوم التأكسد والاختزال

المفهوم القديم :

التأكسد : اتحاد العناصر مع الأكسجين

الاختزال : بزع الأكسجين من خامات أكاسيد العناصر

المفهوم الحديث :

التأكسد : عملية فقد المادة للإلكترونات أثناء التفاعل
 الاختزال : عملية كسب المادة للإلكترونات أثناء التفاعل

** علمينا التأكسد والاختزال علميان متلازمان دائما ، فلا
 يمكن أن يحدث اختزال بدون تأكسد أو تأكسد بدون اختزال
 بعض عمليات التأكسد والاختزال قد لا تؤدي إلى كسب كامل أو
 فقد كامل للإلكترونات ، وهذه الحالة تنطبق في المركبات التي
 تحتوي على روابط تساهمية

عدد التأكسد في المركبات الأيونية : الشحنة الفعلية لأيون الذرة
تعريف: عدد التأكسد في المركبات الجزيئية : الشحنة الشحنة
 التي يفترض أن تكتسبها الذرة المكونة للرابطة التساهمية مع ذرة
 أخرى فيما لو كسبت الذرة التي لها أعلى كهربية إلكترونية
 الرابطة كلها وخسرت الأخرى هذه الإلكترونات

- ** قواعد حساب عدد التأكسد : **مهم جدا****
- 1- عدد تأكسد الذرة في العناصر الحرة سواء أكانت ذرات أم
 جزيئات ، يساوي صفرا ، مثل O_2 ، Zn ، N_2 ، Al .
 - 2- عدد تأكسد الأيون البسيط (الأيون الأيون المكون من ذرة
 واحدة) يساوي شحنة الأيون ، مثل $\text{Na}^+ = +1$ ، و $\text{N}^{3-} = -3$
 ، و $\text{O}^{2-} = -2$.
 - 3- عدد تأكسد المجموعة الأولى في الجدول الدوري القويات
 وأهمها عنصر الليثيوم (Li ، Na ، K ، Rb) يساوي +1 .
 - عدد تأكسد المجموعة الثانية - القويات القوية- وأهمها
 عناصر مع سببا (Mg ، Ca ، Ba) $+2 =$ والمجموعة الثالثة
 وأهمها $\text{Al} = +3$.
 - 4- عدد تأكسد الهيدروجين H في جميع مركباته يساوي -1 ،

موازنة معادلات التأكسد والاختزال

وسط تفاعل

- 1- إضافة (H) بعنصر H طرفي المعادلة .
- 2- جمع OH و H الناتج H_2O .
- 3- حذف جزيئات H_2O من طرفي المعادلة .
- 4- قلبية المعادلة بالصورة النهائية .

وسط مختلج

- أ) موازنة جميع الذرات ما عدا ذرات الأكسجين (O) والهيدروجين (H) .
- ب) موازنة أعداد ذرات الأكسجين (O) بإضافة H_2O لتطرف الأخر بمقدار الفرق في عدد الذرات .
- ج) موازنة أعداد ذرات H بإضافة H^+ لتطرف الأخر بمقدار الفرق في عدد الذرات .

وسط متفاعل

- 1- قلبية تصاف تفاعلات التأكسد والاختزال .
- 2- موازنة أعداد الذرات في تصاف التفاعل .
- 3- موازنة أعداد الشحنات بإضافة إلكترونات لتطرف الأخر موجبة بمقدار الفرق في الشحنة .
- 4- مساواة أعداد الإلكترونات المتسبة والمفقودة ، بضرب طرفي التفاعل بالمعد المناسب .
- 5- جمع تصاف التفاعل .

الخلايا الغلفانية

هي الخلايا التي تعطي طاقة كهربائية نتيجة لحدوث تفاعلات تأكسد واختزال تلقائية فيها ، تعمل على تحويل الطاقة الكيميائية لتفاعلات التأكسد والاختزال التلقائية إلى طاقة كهربائية
 1- مثال على الخلايا الغلفانية البطاريات بأنواعها المختلفة
 2- جهد الخلية المعياري . هو فرق الجهد في الخلية الغلفانية في الظروف المعياري ، ويرمز له E° تنب
 - تذل قيمة F° تنب على
 1- قدرة الخلايا الغلفانية على إنتاج التيار الكهربائي
 2- قابلية تفاعل التأكسد والاختزال للحدوث
 3- إن ميل نصف تفاعل التأكسد للحدوث في قطب معين هو عكس ميل نصف تفاعل الاختزال للحدوث للقطب نفسه (يعني يساويه عنديا ولكن عكسه في الإشارة) .
 F° نصف تفاعل F° ، فدر نصف
 4- فست عند حمل جهد الخلية E° تنب على التحول الآتي .

** بين الجدول الاتي عدداً من محاليل الحموض الافتراضية متساوية التركيز (0.1 مول/لتر) وقيم pH لها . اترسه ثم اجب عن الأسئلة التي تليه (17 - 22) :

لا تعيل
بأقل مما
تستحق

محلون الحمض	NH ⁺	HY	H ₂ A	HQ	HZ	HB
pH	5	4	3	2.7	2	2

17) ما صيغة الحمض الأقوى ؟

HB (د) HY (ب) HQ (ج)

18) ما صيغة القاعدة المرافقة الأقوى ؟

Q (د) Y (ب) Z (ج)

19) أي المحاليل يمثل محلول [OH⁻] فيه يساوي 10⁻¹⁰ ؟

HQ (د) HY (ج) H₂A (ب)

20) أي المحاليل يمثل محلول [H₃O⁺] فيه يساوي 10⁻¹⁰ ؟

HB (د) HY (ب) HQ (ج)

21) ما صيغة الحمض الذي تمتلك قاعدته المرافقة أعلى [OH⁻] ؟

HZ (د) HY (ب) Z (ج)

22) ما قيمة K_a لحمض HY ؟

10⁻¹⁰ (د) 10⁻¹⁰ (ب) 10⁻¹⁰ (ج)

23) ما قيمة [OH⁻] لمحلول الحمض HQ عندما يان (لو = 0.3) ؟

10⁻¹⁰ (د) 10⁻¹⁰ (ب) 10⁻¹⁰ (ج)

24) ما صيغة القاعدة المرافقة للحمض NH⁺ ؟

HX (د) NH₂²⁺ (ب) X (ج)

** تأمل الجدول المجاور والذي بين عدة محاليل متساوية في التركيز وتركيزها جميعها (0.1 مول/لتر) . ثم اجب عن الأسئلة التي تليها (25 - 31) :

25) ما صيغة الحمض الأقوى ؟

المحلون	المعلومات
NH ₃	[NH ₄ ⁺] = 10 ⁻¹⁰ مول/لتر
N ₂ H ₄	pH = 9
CH ₃ NH ₂	[OH ⁻] = 10 ⁻¹⁰
HCN	pH = 4
HNO ₂	[NO ₂ ⁻] = 10 ⁻¹⁰
HCOOH	[OH ⁻] = 10 ⁻¹⁰

HCOOH (د) HCN (ب) HNO₂ (ج) NH₃ (د)

26) ما صيغة الحمض الأضعف ؟

HCOOH (د) HCN (ج) HNO₂ (ب) NH₄⁺ (د)

27) ما صيغة القاعدة المرافقة الأقوى ؟

HCOO⁻ (د) CN⁻ (ج) NO₂⁻ (ب) NH₃ (د)

28) ما صيغة القاعدة الأضعف ؟

N₂H₄ (د) CN⁻ (ب) CH₃NH₂ (ج) NH₃ (د)

29) ما صيغة القاعدة التي يمتلك حمضها المرافق أقل [H₃O⁺] ؟

N₂H₄ (د) NH₃ (ب) CH₃NH₂ (ج) CH₃NH₃⁺ (د)

30) ما قيمة Kb للقاعدة NH₃ ؟

10⁻¹⁰ (د) 10⁻¹⁰ (ب) 10⁻¹⁰ (ج)

31) ما قيمة pH لحمض HNO₂ ؟

4 (د) 2 (ب) 5 (ج)

www.awa2el.net
موقع الأوائل

كلما زاد ميل نصف تفاعل الأكسدة والاختزال للحدوث كانت قيمة E^{\ominus} أكبر .
 لا ير جهد الخلية الكلي يمثل مجموع جهد نصف تفاعل الأكسدة وجهد نصف تفاعل الاختزال ، ولا يمكن قياس جهد نصف التفاعل منفردا إلا إذا اقترن مع نصف تفاعل آخر له جهد معلوم

☆ نقاط مهمة جداً حول جدول جهود الاختزال المعيارية :

- 1- رتب العنصر في الجدول تصاعدياً ، وفق تزايد جهود الاختزال المعيارية ، وحيث تمثل قيمة E^{\ominus} جهد الاختزال لمادة القطب عند الظروف المعيارية ، بحيث يكون تركيز المحلول الكهرلي في نصف الخلية 1 مول/لتر .
- 2- كل نصف تفاعل في الجدول يحتوي على عامل مؤكسد (يسار التفاعل) وعلى عامل مختزل (يمين التفاعل) .

مثال :



<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block;">أقل E^{\ominus} يسار</div>	↕	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block;">أعلى E^{\ominus} يمين</div>
تأخذ		تختزل
يمتد (-)		يمتد (+)
تقل شدته		تزداد شدته
يزداد تركيز الأيون (+)		يقل تركيز الأيون (+)
يمكن تحضيره/استخلاصه (أقل)		يمكن تحضيره/استخلاصه (أكثر)
ينوب		يتروى
أضعف تفاعل يؤكسد		أقوى تفاعل يؤكسد
أقوى تفاعل يختزل		أضعف تفاعل يختزل

وبما أن في الخلية الجلفانية يكون جهد الاختزال الأعلى يكون للمهبط و الأقل يكون للمصعد ، يمكن تعويض العلاقة الآتية :

$$E^{\ominus}_{\text{تهدئة}} = E^{\ominus}_{\text{تهدئة أخرى}} - E^{\ominus}_{\text{تهدئة أخرى}}$$

☆ يمكن تحديد تلقائية التفاعل بتو حساب E^{\ominus} بب (بشرط عدم طلب السؤال بالتفسير) كالآتي :

إذا كانت $E^{\ominus}_{\text{تهدئة}} > E^{\ominus}_{\text{تهدئة أخرى}}$ تكون قيمة E^{\ominus} تنبؤ موجبة ، ويحدث التفاعل بشكل تلقائي

إذا كانت $E^{\ominus}_{\text{تهدئة}} < E^{\ominus}_{\text{تهدئة أخرى}}$ تكون قيمة E^{\ominus} تنبؤ سالبة ، ولا يحدث التفاعل بشكل تلقائي .

لا تم اختيار قطب الهيدروجين المعياري كقطب مرجعي ، يمكننا من خلاله حساب جهود الأقطاب الأخرى ، لأنه متوسط بين العناصر في نشاطه الكيميائي ، مما يسهل استخدامه كمصعد أو كمهبط اعتماداً على طبيعة القطب الآخر في الخلية الجلفانية .

1: قيمة E^{\ominus} لمحلول الأحماض المخففة (مثل HCl) تساوي صفر وقطبها هو قطب الهيدروجين المعياري ، ويكون نصف تفاعل الاختزال هو :



لا الفلزات التي لها جهود اختزال سالبة (تنوب ، تأكسد، تفاعل) في محاليل الحموض المخففة وتطلق غاز الهيدروجين ، لأن جهود اختزالها أقل من الحمض ، بينما الفلزات التي لها جهود اختزال موجبة لا تتفاعل ، لا تطلق ، لا تحرر غاز الهيدروجين .

☆ عند السؤال هل يمكن تحريك محلول (.....) بطبقة من

(.....) ، أو هل يمكن حفظ محلول (.....) في وعاء من (.....) ؟ معنى السؤال هل جهد اختزال الأيون الموجب للمحلول أقل من جهد اختزال الوعاء أو الملحفة ؟ عند السؤال عن :

المادة التي تستطيع أكسدة (.....) ولا تستطيع أكسدة (.....) ، أو تستطيع اختزال (.....) .

المادة التي تستطيع اختزال (.....) ولا تستطيع اختزال (.....) ، أو تستطيع أكسدة (.....) .

نختار المادة التي ما بينهما في الترتيب التصاعدي لقيم جهود الاختزال

لا عند السؤال عن :

هل يستطيع العنصر (1) أكسدة العنصر (2) ؟ يعني هل

العنصر (1) أعلى كجهد اختزال من العنصر (2) ؟

هل يستطيع العنصر (1) اختزال العنصر (2) ؟ يعني هل جهد

اختزال العنصر (1) أعلى من جهد اختزال العنصر (2) ؟

☆ عند السؤال عن :

الفلز اللذان يكونان خلية جلفانية لها أكبر فرق جهد تختار

الفلز الأعلى جهد اختزال ، والفلز الأقل جهد اختزال

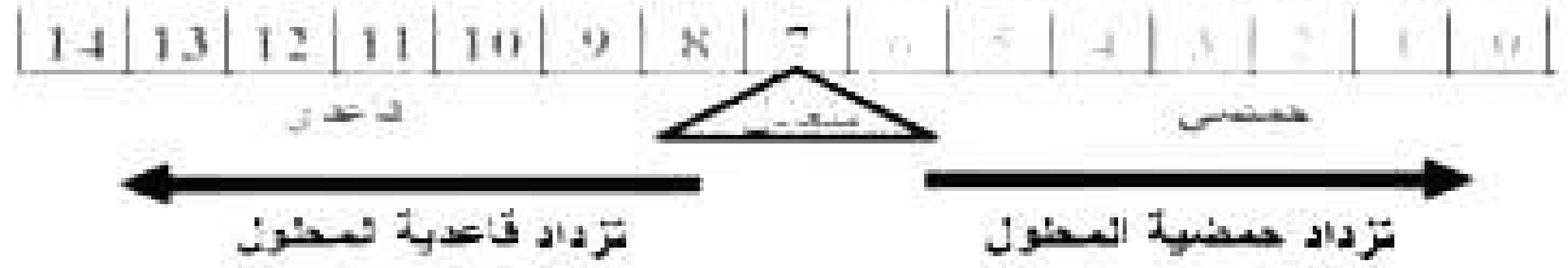
الفلز اللذان يكونان خلية جلفانية لها أقل فرق جهد تختار

الفلزين الأقرب لبعضهما من حيث جهود الاختزال

الرقم الهيدروجيني (pH) : هو مقياس يشير إلى درجة حموضة المحلول ، وهو سالب لو غار يتم تركيز أيونات الهيدرونيوم .



طبيعة المحلول	قيمة pH
حمضي	أقل من 7
متعاد	يساوي 7
قاعدي	أكثر من 7



الاتزان في محاليل الحموض الضعيفة والقواعد الضعيفة

علاقة طردية	القاعدة (قوة القاعدة)	علاقة عكسية	الحمضية (قوة الحمض)	علاقة طردية
	[OH ⁻]		[H ₃ O ⁺]	
	pH		K _a	
	K _b		K _a	
	القاعدة المرافقة للحمض		الحمض المرافق للقاعدة	

في القواعد الضعيفة : يكون التأيين جزئياً ، فيكون التفاعل فيها منعكس (←=→) .
 $[OH^-] > [القاعدة]$ ويتم حسابها من K_b :

$$\frac{[OH^-]}{[القاعدة]} = K_b$$

في الحموض الضعيفة : التأيين جزئياً ، فيكون التفاعل فيها منعكس (←=→) .
 $[H_3O^+] > [الحمض]$ ويتم حسابها من K_a :

$$\frac{[H_3O^+]}{[الحمض]} = K_a$$

الخواص الحمضية والقاعدية لبعض الأملاح

2- الأملاح القاعدية : هي الأملاح التي تنتج من اتحاد أحماض ضعيفة مع قواعد قوية ، وتكون ذات تأثير قاعدي ، حيث pH لها أكبر من 7 ، ويحدث تبعه لأيوناتها السالبة .

1- الأملاح الحمضية : هي الأملاح التي تنتج من اتحاد أحماض قوية مع قواعد ضعيفة ، وتكون ذات تأثير حمضي ، حيث قيمة pH أقل من 7 ، ويحدث تبعه لأيوناتها الموجبة .

1- الأملاح المتعادلة : هي الأملاح التي تنتج من اتحاد أحماض قوية ، وقواعد قوية ، وتكون متعادلة التأثير ، حيث قيمة pH = 7 ، ولا يحدث تبعه لأيوناتها .

لا يتكون الملح من نوعين من الأيونات:

- الأيون الموجب (+) : والذي يمثل الحمض المرافق للقاعدة .
- الأيون السالب (-) : والذي يمثل القاعدة المرافقة للحمض .

** لتحديد الملح حمضي او قاعدي او متعادل :
 بداية نقسم الملح لأيون سالب وموجب .

- الأيون السالب دائما نضيف له H⁺ لينتج الحمض .
- الأيون الموجب اذا كان يحتوي على هيدروجين نحذفها منه واذا لم يحتوي هيدروجين نضيف له OH⁻ لينتج القاعدة .

* اذا مكون من حمض قوي + قاعدة ضعيفة = ملح حمضي وينتج الأيون الموجب (ينتج H₃O⁺ ، وتكون pH أقل من 7)
 * اذا كان مكون من حمض ضعيف + قاعدة قوية = ملح قاعدي وينتج الأيون السالب (ينتج OH⁻ وتكون pH أكثر من 7) .

⊙ يتم ترتيب القيم تصاعدياً حسب الرقم الهيدروجيني pH على النحو الآتي
 حمض قوي ، حمض ضعيف ، ملح حمضي ، ملح متعادل ، ملح قاعدي ، قاعدة ضعيفة ، قاعدة قوية

الأيون المشترك هو المتشارك بين:

وملحه في الماء حمض ضعيف

قاعدة ضعيفة وملحها في الماء

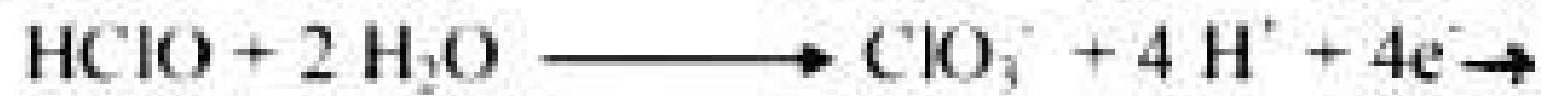
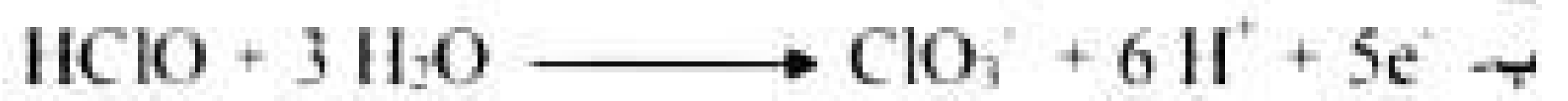
** تأثير الأيون المشترك على قيمة pH للقاعدة الضعيفة:
 إضافة الأيون المشترك التي محلول القاعدة تقلل من تركيز OH⁻ و تقلل من قيمة pH (العلاقة طردية) وتقلل من [H₃O⁺]

** تأثير الأيون المشترك على قيمة pH للحمض الضعيف:
 إضافة الأيون المشترك التي محلول الحمض تقلل من تركيز H₃O⁺ و تزيد من قيمة pH وتزيد من [OH⁻] (العلاقة عكسية)

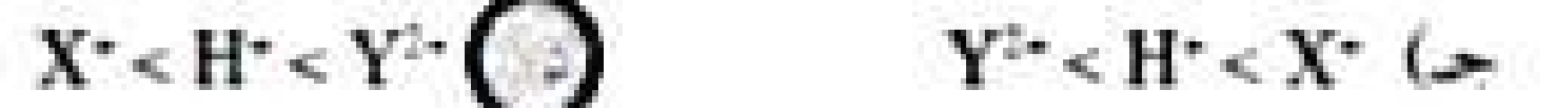
$$K_b = \frac{[OH^-]}{[القاعدة] \times [الملح]}$$

$$K_a = \frac{[H_3O^+]}{[الحمض] \times [الملح]}$$

٢٥) أي انصاف التفاعلات الآتية تمثل نصف التفاعل الآتي موزوناً في وسط حمضي : $\text{HClO} \longrightarrow \text{ClO}_3^-$



٢٦) إذا علمت أن العنصر X يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف HCl، وينتج غاز الهيدروجين، والعنصر Y لا يستطيع إطلاق غاز الهيدروجين من محلول حمض HCl المخفف، لذا فإن ترتيب جهود الاختزال المعيارية لأيونات العناصر تكون :



٢٦) خلية غلفانية قطباها Ni/Ph، واتجاه انحراف مؤشر الفولتميتر فيها باتجاه قطب الرصاص، فأي العبارات الآتية تمثل ما يمكن أن يحدث في هذه الخلية ؟

أ) كتلة الرصاص تزداد، وتركيز أيوناته يقل بمرور الزمن.

ب) كتلة النيكل تقل، وتركيز أيوناته يقل بمرور الزمن.

ج) كتلة الرصاص تقل، وتركيز أيوناته يزداد مع مرور الزمن.

د) كتلة النيكل تزداد، وتركيز أيوناته يقل مع مرور الزمن.

www.awa2el.net
موقع الاوائل

٢٧) إحدى العبارات الآتية لا تتفق مع الخلية الغلفانية :

أ) قيمة E⁰ الخلية سالبة

ب) تنتقل الإلكترونات من المصعد إلى المهبط

ج) إشارة المصعد سالبة

د) يحدث تفاعل الاختزال عند المهبط

٢٨) إحدى العبارات الآتية تتفق مع الخلية الغلفانية :

أ) قيمة E⁰ سالبة

ب) تنتقل الإلكترونات من المهبط إلى المصعد

ج) إشارة المصعد سالبة

د) يحدث تفاعل التأكسد عند المهبط

٢٩) المهبط في خلايا الغلفانية :

أ) القطب السالب ويحدث عليه تفاعل التأكسد

ب) القطب الموجب ويحدث عليه تفاعل التأكسد

ج) القطب السالب ويحدث عليه تفاعل الاختزال

د) القطب الموجب ويحدث عليه تفاعل الاختزال

٣٠) إذا كانت الخلية الغلفانية المكونة من (X, Y) ومهبطها القطب (X) والخلية المكونة (X, W) ومهبطها القطب (W)، فإن ترتيب الأقطاب (W, X, Y) حسب قوتها كعوامل مختزلة :



٣١) بين الجدول الآتي جهود الاختزال المعيارية (E⁰) لبعض المواد، ادرسه ثم اجب عن الأسئلة التي تليه (٣١ - ٣٥) :

المادة	E ⁰ (فولت)
Ag ⁺	٠.٨٠
Al ³⁺	١.٦٦
Ni ²⁺	٠.٢٣
Cl ₂	١.٣٦
Cu ²⁺	٠.٣٤
Pb ²⁺	٠.١٣
Zn ²⁺	٠.٧٦



٣٤) أي من أزواج الفلزات الآتية تكون خلية غلفانية لها أعلى فرق جهد .



امتحان شامل لوحدۃ الحموض والقواعد

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي:

(١) احدى المواد الاتية تسلك سلوك قاعدة أرهنيوس:

- أ- CH_3NH_2 ب- KOH ج- NH_4^+ د- CN^-

(٢) المادة التي تسلك سلوك حمض أرهنيوس:

- أ- HCN ب- $B(OH)_3$ ج- Ag^+ د- BH_3

(٣) أي الاتية عجز أرهنيوس عن تفسير سلوكها الحمضي:

- أ- HCN ب- NH_4Cl ج- KOH د- $HCOOH$

(٤) المادة التي لا يمكن أن تسلك سلوك حمض برونستد-لوري:

- أ- Cl_3CCOO^- ب- NH_4^+ ج- HCN د- HS^-

(٥) احد الاتية لا يعتبر حمض لويس:

- أ- $Be(OH)_2$ ب- $B(OH)_3$ ج- NH_2OH د- BH_3

(٦) أي من المواد الاتية تسلك سلوك الحمض في تفاعلات وكقاعدة في تفاعلات اخرى . حسب مفهوم برونستد-لوري:

- أ- HCN ب- $B(OH)_3$ ج- Ag^+ د- HCO_3^-

(٧) المادة التي لا يمكن أن تسلك سلوك الحمض والقاعدة:

- أ- H_2O ب- HS^- ج- Ag^+ د- HCO_3^-

(٨) المادة التي تسلك سلوكاً قاعدياً وفق مفهوم لويس فقط (ما المادة التي عجز برونستد-لوري عن تفسير سلوكها القاعدي):

- أ- HCN ب- $B(OH)_3$ ج- Ag^+ د- NF_3

(٩) المادة التي تسلك سلوكاً حمضياً وفق مفهوم لويس فقط (ما المادة التي عجز برونستد-لوري عن تفسير سلوكها الحمضي):

- أ- HCN ب- $B(OH)_3$ ج- OH^- د- NF_3

(١٠) ما المفهوم العلمي الذال على العبارة الاتية (مادة متاحة لتبروتون H^+ في تفاعلاتها) ؟

- أ) حمض لويس ب) حمض أرهنيوس ج) قاعدة برونستد-لوري د) حمض برونستد-لوري

١١- اعتماداً على المعلومات الاتية لعدد من محاليل الحموض الضعيفة المتساوية في التركيز (٠.٠١ مول/لتر) اجب عن الاسئلة التي تليه (١١ - ١٦):

الحمض	HX	HY	HZ
$[H_3O^+]$	$10^{-4} \times 1$	$10^{-5} \times 1$	$10^{-6} \times 1$

(١١) ما صيغة القاعدة المرافقة الأقوى ؟

- أ) HX ب) HY ج) Y⁻ د) X⁻

(١٢) ما صيغة الحمض الذي في محلوله $[OH^-]$ أقل ؟

- أ) HX ب) HY ج) HZ د) X⁻

(١٣) ما قيمة K_a للحمض HY ؟

- أ) 10^{-4} ب) 10^{-5} ج) 10^{-6} د) 10^{-7}

(١٤) ما قيمة pH للحمض HX ؟

- أ) ٤ ب) ٧ ج) ٩ د) ١٢

(١٥) ما صيغة الحمض الذي له اضعف قاعدة مرافقة ؟

- أ) HX ب) HY ج) Y⁻ د) X⁻

(١٦) ما صيغة القاعدة المرافقة التي لحمضها اعلى K_a ؟

- أ) Y⁻ ب) X⁻ ج) HZ د) HX

١٣) المفهوم العلمي الدال على العبارة الآتية (تفاعلات تلك فيها المادة نفسها كعامل مؤكسد وكعامل مختزل في التفاعل نفسه وتحت ظروف معينة) هو :

أ- العامل المؤكسد

ب- عدد التأكسد في المركبات الأيونية

ج- تفاعل التأكسد

د- تفاعل التأكسد والاختزال الذاتي

www.awa2el.net

موقع الأوائل

١٤) العبارة الصحيحة الدالة على العامل المؤكسد هي :

أ- المادة التي يحدث عليها تفاعل الاختزال وتسبب في تأكسد غيرها من المواد

ب- المادة التي يحدث عليها تفاعل الاختزال وتسبب في اختزال غيرها من المواد

ج- المادة التي يحدث عليها تفاعل التأكسد وتسبب في تأكسد غيرها من المواد

د- المادة التي يحدث عليها تفاعل التأكسد وتسبب في اختزال غيرها من المواد

١٥) أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بنصف التفاعل الآتي : $IO_3^- \longrightarrow I^-$

أ- نصف تفاعل التأكسد ويحتاج لعامل مؤكسد

ب- نصف تفاعل التأكسد ويحتاج لعامل مختزل

ج- نصف تفاعل الاختزال ويحتاج لعامل مؤكسد

د- نصف تفاعل الاختزال ويحتاج لعامل مختزل

١٦) في أي المركبات الآتية يكون عدد تأكسد النيتروجين (N) أعلى ما يمكن :

N_2O_4 →

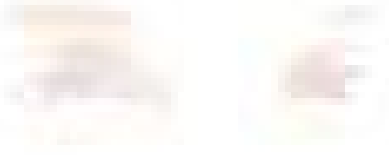
HNO_2 →

HNO_3 →

NO →

١٧) ما الذرة التي حدث عليها تفاعل الاختزال في التفاعل الآتي $SnO_2 + 2C \longrightarrow Sn + 2CO$

CO →



C →

O →

Sn →

١٨) ما الذرة التي حدث عليها تفاعل التأكسد في التفاعل الآتي



H →

Cl →

O →

Mn →

١٩) ما العامل المؤكسد في التفاعل الآتي $ZnSO_4 + Mg \longrightarrow Zn + MgSO_4$

$MgSO_4$ →



Zn →

$ZnSO_4$ →

Mg →

٢٠) ما العامل المختزل في التفاعل الآتي $2FeCl_3 + SnCl_2 \longrightarrow 2FeCl_2 + SnCl_4$

$SnCl_2$ →



$FeCl_3$ →

$SnCl_2$ →

$FeCl_3$ →

٢١) أقل عدد تأكسد للنيتروجين N يكون في المركب :

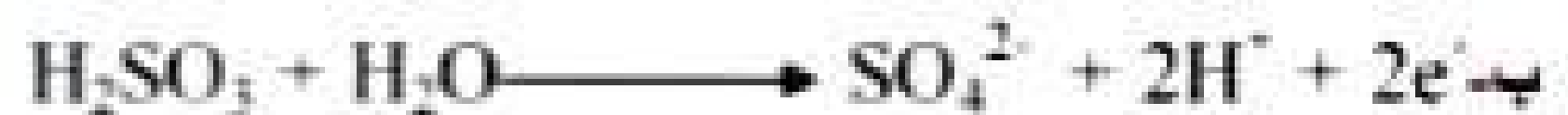
NH_3 →

N_2O →

NO_2 →

N_2 →

٢٢) أي أنصاف التفاعلات الآتية تمثل نصف التفاعل الآتي موزوناً في وسط حمضي : $H_2SO_3 \longrightarrow SO_4^{2-}$



٢٣) كم عدد الإلكترونات المكتسبة أو المفقودة في نصف التفاعل الغير الموزون الآتي : $PbO_2 \longrightarrow Pb^{2+}$

د- ٤ إلكترون

ج- ١ إلكترون

ب- ٣ إلكترون

أ- ٢ إلكترون

٢٤) في المعادلة الغير الموزونة الآتية : $Br^- + NO_3^- \xrightarrow{H^+} Br_2 + NO$

عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة في التفاعل يساوي :

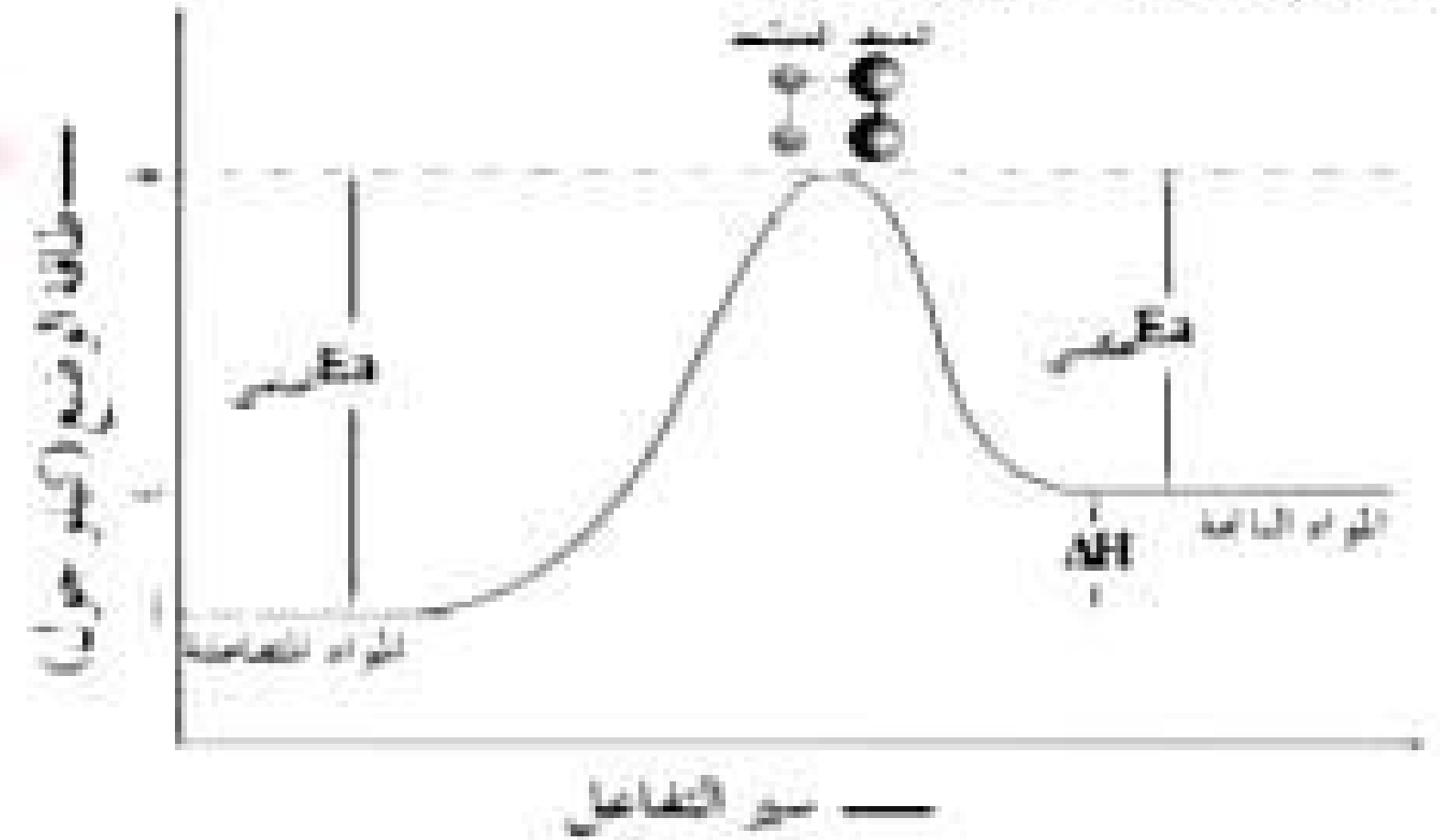
أ- ١

*** التغير في المحتوى الحراري للتفاعل (HA): هو الفرق في الطاقة بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة.**

HA - H المواد المتفاعلة H المواد الناتجة

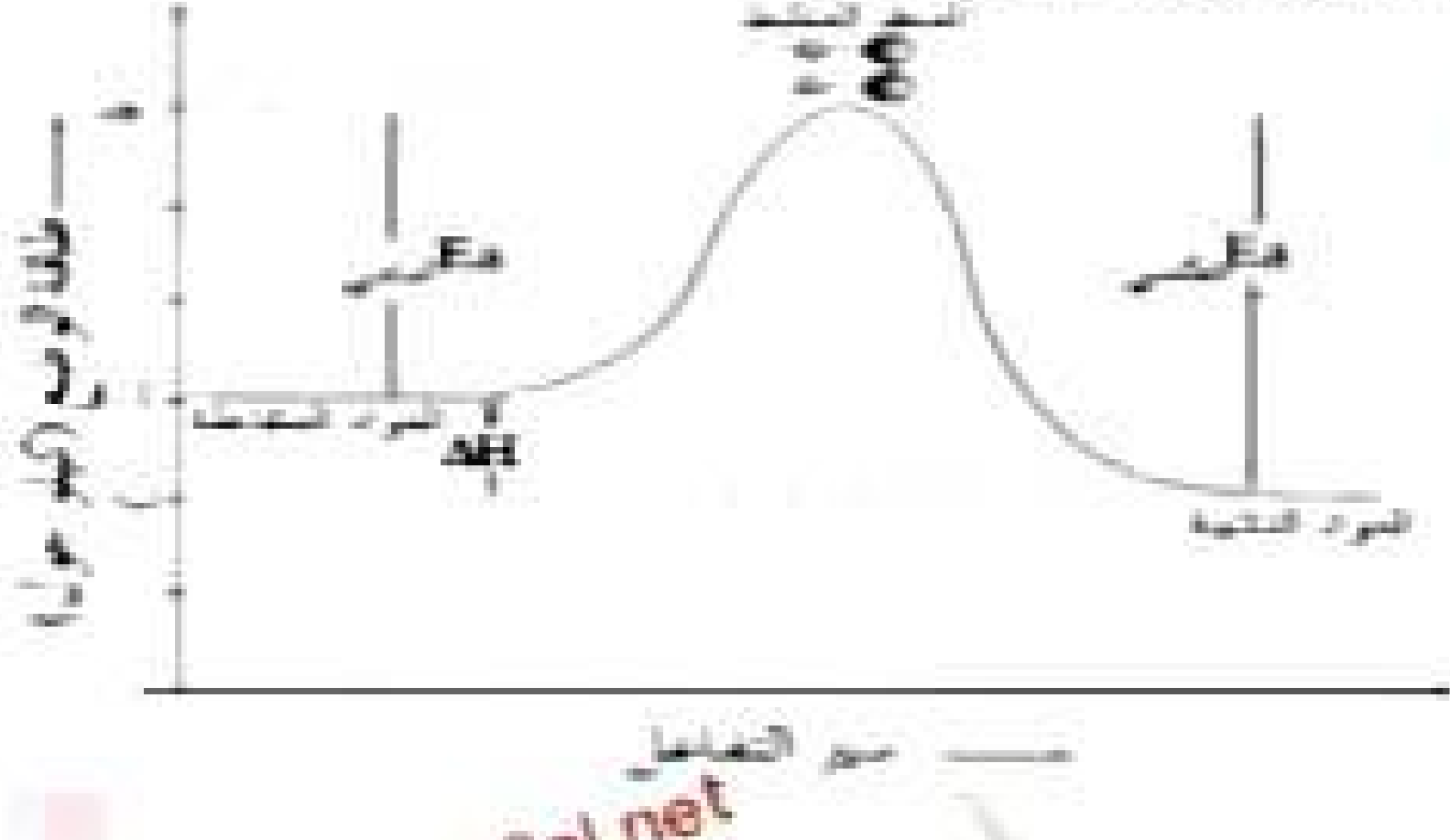
في التفاعلات الماصة للطاقة:

- ☑ تكون الطاقة من سطر المواد المتفاعلة وتتل على قيمة HA
- ☑ قيمة HA موجبة
- ☑ Ea < Ea عكس
- ☑ H المواد المتفاعلة < H المواد الناتجة



في التفاعلات الطاردة للطاقة:

- ☑ تكون الطاقة من سطر المواد الناتجة وتتل على قيمة HA
- ☑ قيمة HA سالبة
- ☑ Ea > Ea عكس
- ☑ H المواد المتفاعلة > H المواد الناتجة



www.awa2el.net
موقع الأوانل

ثالثاً : العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي

العوامل المؤثرة التي تؤثر في سرعة التفاعل الكيميائي

- 1- تركيز المواد المتفاعلة
- 2- طبيعة المواد المتفاعلة
- 3- مساحة سطح المواد المتفاعلة في الحالة الصلبة
- 4- درجة الحرارة
- 5- العوامل المساعدة

(1) تركيز المواد المتفاعلة :

إن زيادة تركيز المواد المتفاعلة يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعل الكيميائي.

إن زيادة تركيز المادة المتفاعلة ، يؤدي إلى زيادة عدد التصادمات في وحدة الحجم ، وبالتالي زيادة عدد التصادمات الكافية المحتملة ، وبالتالي زيادة عدد التصادمات الفعالة ، وبالتالي زيادة سرعة التفاعل.

2- طبيعة المواد المتفاعلة :

تختلف المواد في سرعة تفاعلها تبعاً لاختلاف تركيبها الكيميائي وخصائصها.

3- مساحة سطح المواد المتفاعلة في الحالة الصلبة :

إن زيادة مساحة سطح المواد المتفاعلة المتعرضة للتفاعل ، يعمل على زيادة سرعة التفاعل الكيميائي.

إن زيادة مساحة السطح المعرض للتفاعل ، يعمل على زيادة عدد التصادمات الكافية المحتملة ، فيزداد عدد التصادمات الفعالة ، فيزداد سرعة التفاعل.

4 : درجة الحرارة :

إن زيادة درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعل الكيميائي.

بعض التطبيقات العملية التي تبين تأثير درجة الحرارة على بعض التفاعلات ؟

1- في عملية الطبخ ، زيادة درجة الحرارة تؤدي إلى زيادة عملية نضج الطعام.

2- حفظ المواد الغذائية في التلاجات ، حيث خفض درجة الحرارة يبطئ من تفاعلات التحلل التي تحدث فيها ، وتفسدها.

3- حفظ عموات الأدوية عند درجات حرارة معينة لمنع تدهورها وتلفها.

4- أثبت التجارب أن جميع التفاعلات تزداد سرعتها مع زيادة درجة الحرارة ، سواء أكلت ماصة للطاقة أم طاردة للطاقة.

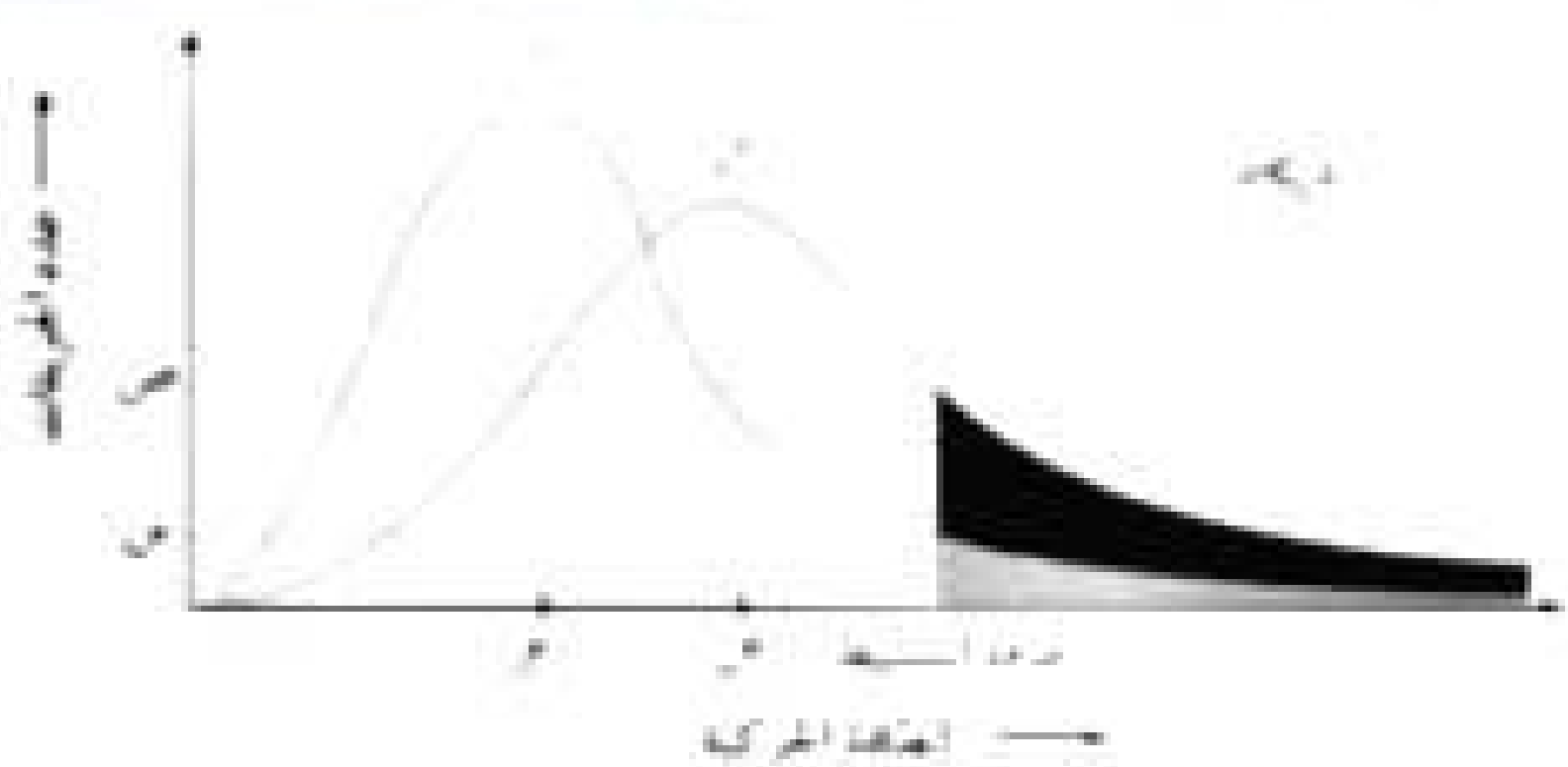
5- إن توزيع الطاقة الحركية يمكن توضيحه من خلال منحنى ماكسويل - بولتزمان ، حيث أن زيادة درجة الحرارة تزيد من

إن زيادة درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة متوسط طاقة الحركة للجزيئات ، وبالتالي زيادة عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط.

، وبالتالي زيادة عدد التصادمات الفعالة ، وبالتالي زيادة سرعة التفاعل الكيميائي.

⊙ انتبه : عند زيادة درجة الحرارة :

- 1- لا تتأثر قيمة طاقة التنشيط للتفاعل.
 - 2- يزيد معدل الطاقة الحركية للجزيئات.
 - 3- يزداد عدد التصادمات الفعالة.
 - 4- يزداد عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط.
- علاقة التنشيط بسرعة التفاعل علاقة عكسية ، فتراد سرعة التفاعل بتقصن طاقة التنشيط.



5- العوامل المساعدة :

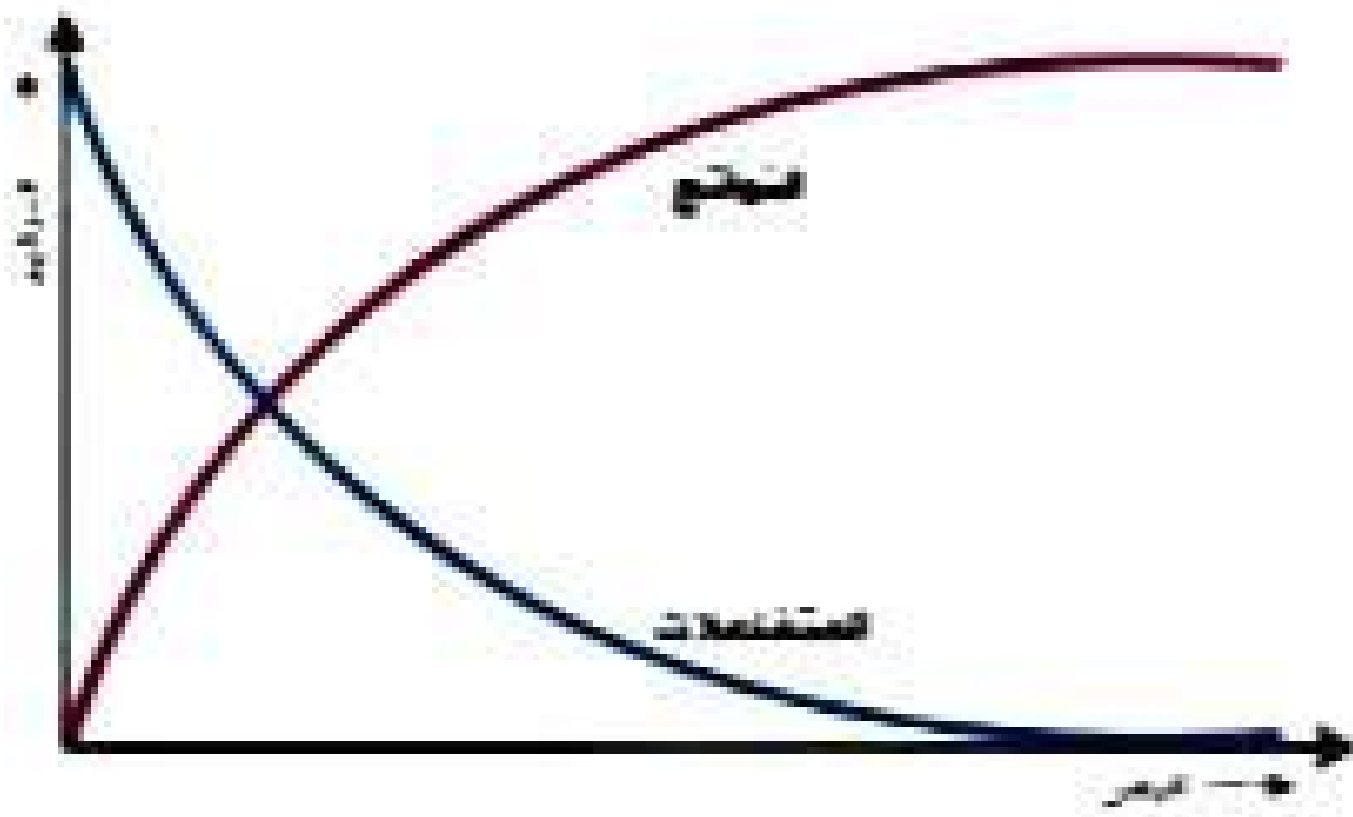
العامل المساعد : مادة تضاف إلى التفاعل لتزيد من سرعته دون أن تستهلك أثناء التفاعل.

يعمل العامل المساعد على زيادة سرعة التفاعل الكيميائي ، من خلال التقليل من طاقة التنشيط ، حيث يمدد طريقاً بديلاً (أكثر سهولة بين المواد المتفاعلة والناتجة)

استعمالات العامل المساعد في الحياة اليومية

- 1- إضافة يوديد البوتاسيوم KI إلى فوق أكسيد الهيدروجين H₂O₂ فتزيد سرعة تحلله ، كما في التفاعل الآتي

ثانياً ، تغير سرعة التفاعل مع الزمن



بتناقص تركيز المواد المتفاعلة مع مرور الزمن

يزداد تركيز المواد المتفاعلة مع مرور الزمن

● تتناقص سرعة التفاعل بين المواد المتفاعلة باستمرار مع استهلاك المواد المتفاعلة وتناقص تركيزها

● **السرعة الابتدائية للتفاعل** : هي أعلى سرعة للتفاعل في البداية

لفاعل واحد الزمن يساوي ، حيث يكون تركيز المواد المتفاعلة أعلى ، يمكن ،

● **السرعة اللحظية للتفاعل** : هي سرعة التفاعل عند أي لحظة زمنية

ثالثاً ، أثر التركيز في سرعة التفاعل (قانون سرعة التفاعل) :

إن التركيز يمثل عدد دقائق المواد المتفاعلة في حجم معين وزيادة تركيز هذه الدقائق يؤدي إلى زيادة عدد التصادمات فيما بينها في وحدة الزمن ، وبالتالي زيادة سرعة التفاعل

● **نقاط مهمة يجب اتباعها عند حل مسائل قانون السرعة** :

يجب بداية كتابة الصيغة العامة لقانون السرعة ، ويكتب فيها صيغة تركيز المواد المتفاعلة ، مرفوعة إليها رتبةها ومضروبة بثالث السرعة k

● يمكن إيجاد الرتب للمواد المتفاعلة في قسمة قيم تجربتين ، وإيجاد الرتبة من خلال الحساب ، أو من خلال الطرق النظرية في الحل ، وهي كالآتي

١- إذا كان التغير في سرعة التفاعل يساوي التغير في تركيز المادة ، تكون رتبة التفاعل لهذه المادة = ١

٢- إذا كان التغير في السرعة يساوي مربع التغير تركيز المادة ، تكون رتبة التفاعل لهذه المادة = ٢

٣- إذا كان التغير في السرعة يساوي مكعب تغير تركيز المادة ، تكون رتبة التفاعل لهذه المادة = ٣

٤- إذا تغير تركيز المادة ، ولم يحدث تغير في سرعة التفاعل ، تكون رتبة التفاعل لهذه المادة = صفر

٥- إذا كان التغير في التركيز يساوي مربع التغير في السرعة ، تكون رتبة التفاعل لهذه المادة = ٠.٥

● لحساب الرتبة الكلية للتفاعل نجد مجموع الرتب للمواد المتفاعلة :

مثال $A + B \longrightarrow C$

سرعة التفاعل $k = [A]^x \cdot [B]^y$

الرتبة الكلية = $x + y$

● لإيجاد قيمة ثابت السرعة k نعوض قانون سرعة التفاعل لتجربة واحدة

● وحدة ثابت السرعة k تختلف باختلاف الرتبة الكلية ، ولها قانون يمكن إيجادها من خلاله (والعندئذ ليس عليها علامات إلا إذا طلبها السؤال) :

وحدة $k = (\text{لتر}^n / \text{مول}^n) \cdot \text{ث}^{-1}$

حيث n : الرتبة الكلية للتفاعل

www.awa2el.net
موقع الأوائل

الرتبة الكلية	وحدة k
١	$\text{لتر} / \text{مول} \cdot \text{ث}$
٢	$\text{لتر}^2 / \text{مول}^2 \cdot \text{ث}$
٣	$\text{لتر}^3 / \text{مول}^3 \cdot \text{ث}$
٤	$\text{لتر}^4 / \text{مول}^4 \cdot \text{ث}$

الفصل الثاني : أولاً : نظرية التصادم

فرضيات نظرية التصادم التي تفسر سرعة التفاعلات الكيميائية :

١- الافتراض الأول : ينص على أن تصادم جزيئتي مواد عند درجة حرارة أساسية يحدث التفاعل الكيميائي

٢- الافتراض الثاني : ينص على أن سرعة تفاعل كيميائي تتناسب طردياً مع عدد التصادمات الحاصلة بين دقائق المواد المتفاعلة في وحدة الزمن (فكلما زاد عدد التصادمات بين دقائق المواد المتفاعلة زادت احتمالية حدوث التفاعل

٣- الافتراض الثالث : ينص على ضرورة أن يكون التصادم بين دقائق المواد المتفاعلة تصادماً فعالاً لكي يحدث التفاعل (ويقصد بالتصادم الفعال)

● **التصادم الفعال** : التصادم الذي يؤدي إلى تكوين نواتج

● هناك شرطان يجب توافرها في تصادم الجزيئات حتى يكون فعالاً

١- الشرط الأول : أن يكون اتجاه التصادم بين دقائق المواد المتفاعلة متطابقاً ، أي أن تصادم الدقائق بالاتجاه الذي يؤدي إلى تكوين النواتج المطلوبة

٢- الشرط الثاني : أن تمتلك الدقائق المتفاعلة عند تصادمها حداً أدنى من الطاقة يكفي لكسر الروابط بين ذراتها ، وتكوين روابط جديدة

يؤدي إلى تكوين النواتج (تسمى هذه الطاقة بطاقة التنشيط ويرمز بالرمز E_a)

● **طاقة التنشيط (E_a)** : هي الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لكسر الروابط بين المواد المتفاعلة حتى تتفاعل

- عند حدوث التصادم الفعال ، تضعف الروابط بين ذرات المواد المتفاعلة ، وبدأت تكون روابط جديدة من هذه الذرات ، فيؤدي إلى تكوين

المعقد المنشط : بناء غير مستقر بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة له طاقة وضع عالية

● يمكن تمثيل المعقد المنشط برسم الروابط التي سوف تتكون ، والروابط التي ستكسر بمخطوط مخططة

لحدوث أي تفاعل كيميائي لا بد أن يحدث تصادم بين الجزيئات المتفاعلة بحيث تمتلك الجزيئات المتصادمة الحد الأدنى من الطاقة اللازمة

لحدوث تفاعل

٣٥) أي من أزواج الفلزات الآتية تكون خلية غلفانية لها أقل فرق جهد
 أ- (Ag, Cu) ب- (Cl, Ag) ج- (Ni, Pb) د- (Ag, Zn)

٣٦) ما المادة التي تستطيع أكسدة Pb وتستطيع اختزال Ag.
 أ- Ag ب- Cu ج- Cl د- Ni

٣٧) ما العنصر الذي لا يستطيع اختزال أيونات H^+ ويستطيع اختزال أيونات Ag^+ .
 أ- Ni ب- Cu ج- Pb د- Zn

٣٨) بناءً على القيم الموجودة في الجدول، إذا تكونت خلية غلفانية من قطبي (Zn + Pb)، أجب عن الأسئلة ٣٨+٣٩:
 أ- المهيبط Zn وإشارته موجبة
 ب- المهيبط Pb وإشارته موجبة
 ج- المصعد Zn وإشارته موجبة
 د- المصعد Pb وإشارته سالبة

٣٩) أي القيم الآتية تمثل قيمة E^0 للخلية الغلفانية؟
 أ- (-٠,٦٣ فولت) ب- (-٠,٧٦ فولت) ج- (-٠,١٣ فولت) د- (-٠,١٣ فولت)

٤٠) أي العبارات الآتية صحيحة فيما يخص قطب المصعد:
 أ- تتناقص كتلته مع مرور الزمن ويزداد تركيز الأيونات الموجبة فيه
 ب- تزداد كتلته مع مرور الزمن ويقل تركيز الأيونات الموجبة فيه
 ج- تتناقص كتلته مع مرور الزمن ويقل تركيز الأيونات الموجبة فيه
 د- تزداد كتلته مع مرور الزمن ويزداد تركيز الأيونات الموجبة فيه

٤١) يمكن حلفظ قطعة من الفضة (Ag) في محلول نترات الخارصين $(Zn(NO_3)_2)$:
 أ- صحيح ب- خطأ

٤٢) يمكن استخلاص فضة Ag من محلولها باستخدام فلز النحاس Cu:
 أ- صحيح ب- خطأ

٤٣) يمكن تحريك محلول نترات الألمنيوم $Al(NO_3)_3$ بمنقعة من الخارصين Zn:
 أ- صحيح ب- خطأ

٤٤) يستطيع Pb^{2+} أكسدة ذرات النيكل Ni:
 أ- صحيح ب- خطأ

٤٥) يعتبر Pb أقوى كعامل مختزل من Zn:
 أ- صحيح ب- خطأ

٤٦) لا يتصاعد غاز الهيدروجين H_2 عند وضع قطعة من الألمنيوم فيه:
 أ- صحيح ب- خطأ

٤٧) يحدث التفاعل الآتي بشكل تلقائي $(Cu \cdot Ni^{2+})$:
 أ- صحيح ب- خطأ

٤٨) من الأمثلة على الخلايا الغلفانية (البطاريات بجميع أنواعها):
 أ- صحيح ب- خطأ

٤٩) تحولات الطاقة في الخلية الغلفانية (طاقة كيميائية إلى طاقة كهربائية):
 أ- صحيح ب- خطأ

٥٠) تم استخدام قطب الهيدروجين المعياري كقطب مرجعي لحساب جهود الاختزال للعناصر الأخرى:
 أ- صحيح ب- خطأ

www.awa2el.net
 موقع الأوائل

١٩) ما رتبة التفاعل بالنسبة للمدة B ؟

أ- صفر
ب- ١
ج- ٢
د- ٣

٢٠) ما رتبة التفاعل بالنسبة للمدة C ؟

أ- صفر
ب- ١
ج- ٢
د- ٣

٢١) ما قيمة ثابت السرعة (K) مع نكر وحدتها ؟

أ- $١٠٠٠٠ \text{ لتر}^{-١} \text{ ث}^{-١}$
ب- $١٠٠٠٠ \text{ لتر}^{-١} \text{ ث}^{-١} \text{ مول}^{-١}$
ج- $١٠٠٠٠ \text{ لتر}^{-١} \text{ ث}^{-١} \text{ مول}^{-١}$
د- $١٠٠٠٠ \text{ لتر}^{-١} \text{ ث}^{-١} \text{ مول}^{-١}$

**** بين الجدول الآتي بيانات التفاعل الافتراضي الآتي $A + B \rightarrow C + D$ عند درجة حرارة معينة أجب عن الأسئلة (٢٢-٢٤):

رقم التجربة	[A] مول/لتر	[B] مول/لتر	[C] مول/لتر	سرعة التفاعل (مول/لتر.ث)
١	٠.١	٠.٢	٠.٢	١٠×١
٢	٠.٢	٠.٤	٠.٤	١٠×٨
٣	٠.٢	٠.٤	٠.٨	١٠×١.٦
٤	٠.٢	٠.٩	٠.٨	١٠×١.٦

٢٢) أي الآتية يمثل قانون سرعة التفاعل لهذا التفاعل ؟

أ- $K = [A] \cdot [B] \cdot [C]$
ب- $K = [A] \cdot [C]$
ج- $K = [A] \cdot [B] \cdot [C]$
د- $K = [A] \cdot [C]$

٢٣) ما قيمة ثابت السرعة (K) مع نكر وحدته ؟

أ- $١٠٠٠٠ \text{ ث}^{-١}$
ب- $١٠٠٠٠ \text{ لتر}^{-١} \text{ ث}^{-١} \text{ مول}^{-١}$
ج- $١٠٠٠٠ \text{ لتر}^{-١} \text{ ث}^{-١} \text{ مول}^{-١}$
د- $١٠٠٠٠ \text{ لتر}^{-١} \text{ ث}^{-١} \text{ مول}^{-١}$

٢٤) ما قيمة [C] (بوحدة مول/لتر) عندما يكون تركيز $[A] = [B] = ٠.١$ مول/لتر وسرعة التفاعل $= ١٠ \times ٥$ مول/لتر.ث ؟

أ- ٠.٠١
ب- ٠.١
ج- ٠.١
د- ٠.٠١

٢٥) إن إضافة العامل المساعد إلى التفاعل الكيميائي يعمل على زيادة :

أ- تركيز المواد المتفاعلة
ب- طاقة التنشيط للتفاعل

ج- طاقة الوضع للمواد المتفاعلة
د- سرعة التفاعل

٢٦) تزداد سرعة التفاعل عند زيادة درجة الحرارة بسبب :

أ- نقصان قيمة ثابت السرعة للتفاعل
ب- نقصان طاقة التنشيط للتفاعل

ج- زيادة طاقة وضع المعقد المنشط
د- زيادة عدد التصادمات الفعالة

٢٧) احدى العبارات الآتية والمتعلقة بطاقة التنشيط تغير صحيحة :

أ- طاقة التنشيط تساوي طاقة المعقد المنشط
ب- تقل سرعة التفاعل بزيادة طاقة التنشيط

ج- تقل طاقة التنشيط بزيادة درجة الحرارة للتفاعل
د- تزداد طاقة التنشيط بزيادة درجة الحرارة للتفاعل

٢٨) أي من العبارات الآتية والمتعلقة بالعامل المساعد صحيحة :

أ- لا يؤثر في سرعة التفاعل
ب- يقلل من طاقة التنشيط

ج- يقلل من طاقة وضع المواد المتفاعلة
د- يزيد من طاقة وضع المعقد المنشط

٢٩) أي العبارات الآتية صحيحة :

أ- كل تصادم يجب أن يؤدي إلى تكوين نواتج
ب- فلغارات مسحة المسح المعرض للتفاعل أقل تركيز المواد الناتجة

ج- يزداد معدل الطاقة الحرارية للجزيئات بزيادة درجة الحرارة
د- يزداد معدل الطاقة الحرارية للجزيئات بزيادة درجة الحرارة

www.awa2el.net

موقع الأوائل

٨) المفهوم العلمي الدال على العبارة الآتية (سرعة التفاعل عند الزمن = صفر، عندما تكون تراكيز المواد المتفاعلة أعلى ما يمكن) :
 أ- السرعة اللحظية ب- معدل سرعة التفاعل ج- السرعة الابتدائية د- السرعة النهائية

٩) المفهوم العلمي الدال على العبارة الآتية (سرعة التفاعل عند أي لحظة زمنية نختارها) :
 أ- السرعة اللحظية ب- معدل سرعة التفاعل ج- السرعة الابتدائية د- السرعة النهائية

*** بين الجدول المجاور بيانات التفاعل عند درجة حرارة معينة .



أدرسه ثم أجب عن الأسئلة الآتية (١٠ - ١٤) :

١٠) ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة NO_2 ؟

أ- ٢ ب- ١ ج- صفر د- ٣

١١) ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة HCl ؟

أ- ٢ ب- ١ ج- صفر د- ٣

رقم التجربة	$[\text{NO}_2]$ مول/لتر	$[\text{HCl}]$ مول/لتر	سرعة التفاعل (مول/لتر
١	٠.٦	٠.٦	1.0×3.6
٢	١.٢	٠.٦	1.0×7.2
٣	٠.٦	١.٢	1.0×7.2

١٢) ما قيمة ثابت سرعة التفاعل k لهذا التفاعل مع ذكر وحدتها ؟
 أ- 1.0×10^{-1} لتر/مول.ث ب- 1.0×10^{-1} لتر/مول.ث^٢ ج- 1.0×10^{-1} ث د- 1.0×10^{-1} ث^٢

١٣) ما قيمة سرعة التفاعل بوحدة (مول/لتر.ث) عندما يكون $[\text{HCl}] = [\text{NO}_2] = 0.1$ مول/لتر .
 أ- 1.0×10^{-1} ب- 1.0×10^{-2} ج- 1.0×10^{-1} د- 1.0×10^{-2}

١٤) ما قيمة $[\text{HCl}]$ عندما تكون سرعة التفاعل $= 1.0 \times 10^{-1}$ و $[\text{NO}_2] = 0.01$ مول/لتر .
 أ- 1.0×10^{-1} ب- 1.0×10^{-2} ج- 1.0×10^{-1} د- 1.0×10^{-2}

*** التفاعل الافتراضي الآتي يحدث عند درجة حرارة معينة : $2R + 2M \rightarrow 3X + Z$ ، وجد أنه عند مضاعفة تركيز R (٣) مرات (مع بقاء تركيز M ثابتاً) تتضاعف سرعة التفاعل (٣) مرات، وعند مضاعفة تركيز كل من R و M (٣) مرات تتضاعف سرعة التفاعل (٢٧) مرة، أجب عن الأسئلة الآتية (١٥ - ١٧) :

١٥) ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة R ؟

أ- ٢ ب- ١ ج- صفر د- ٣

١٦) ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة M ؟

أ- ١ ب- ٢ ج- صفر د- ٣

١٧) إذا كانت سرعة التفاعل تساوي (2.0×10^{-1}) مول/لتر.ث عندما $[\text{M}] = [\text{R}] = (0.1)$ مول/لتر، فإن قيمة ثابت سرعة التفاعل K (مع ذكر وحدتها) يساوي :

أ- 1.0×10^{-1} ث ب- 1.0×10^{-2} لتر/مول.ث ج- 1.0×10^{-1} لتر/مول.ث د- 1.0×10^{-2} لتر/مول.ث

*** بين الجدول الآتي بيانات التفاعل الافتراضي الآتي عند درجة حرارة معينة : $2A + B + C \rightarrow 4D$
 أدرسه ثم أجب عما يليه من أسئلة :

رقم التجربة	$[\text{A}]$ مول/لتر	$[\text{B}]$ مول/لتر	$[\text{C}]$ مول/لتر	سرعة التفاعل (مول/لتر.ث)
١	٠.١	٠.١	٠.١	1.0×2
٢	٠.٢	٠.١	٠.١	1.0×4
٣	٠.٢	٠.٢	٠.١	1.0×8
٤	٠.٢	٠.٢	٠.٢	1.0×8

www.awa2el.net

موقع الاوائل

١٨) ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة A ؟

أ- صفر ب- ١ ج- ٢ د- ٣

لا تقبل
 بأقل مما
 تستحق



٦- الإنزيمات في جسم الكائنات الحية

الإنزيمات هي عوامل مساعدة تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية في أجسام الكائنات الحية .

و يجب انه في أجسام الكائنات الحية مواد تسمى بالإنزيمات ، والتي تعد أحد العوامل المساعدة ، حيث تقلل من طاقة التنشيط

اللازمة لحدوث التفاعلات ، وتعمل على تسريع العمليات الحيوية وتنظيمها .

- ١- تزيد الإنزيمات الموجودة في أجسام الكائنات الحية :
- ٢- الإنزيمات الهاضمة التي تفرزها المعدة
- ٣- الإنزيمات في مسببات الأمراض مثل البكتيريا .

استعان شميل لوحد سرعة التفاعل

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي :

١) إذا كانت رتبة التفاعل لإحدى المواد المتفاعلة يساوي ٢ ، وازداد تركيز هذه المادة في الضغط ، مع بقاء العوامل الأخرى ثابتة ، فكم تضاعف سرعة التفاعل ؟

- أ- مرة
ب- مرتين
ج- مقلت مرات
د- أربع مرات

٢) إذا كان قانون سرعة التفاعل للتفاعل الآتي :



هو من $k = [NO]^2 [H_2]$ ، وانخفض حجم الوعاء إلى النصف مع بقاء التركيز الأصلي نفسه ، فإن سرعة التفاعل تزيد بمقدار ؟

- أ- مرتين
ب- ٤ مرات
ج- ٨ مرات
د- ١٦ مرة

٣) في التفاعل العام الآتي :

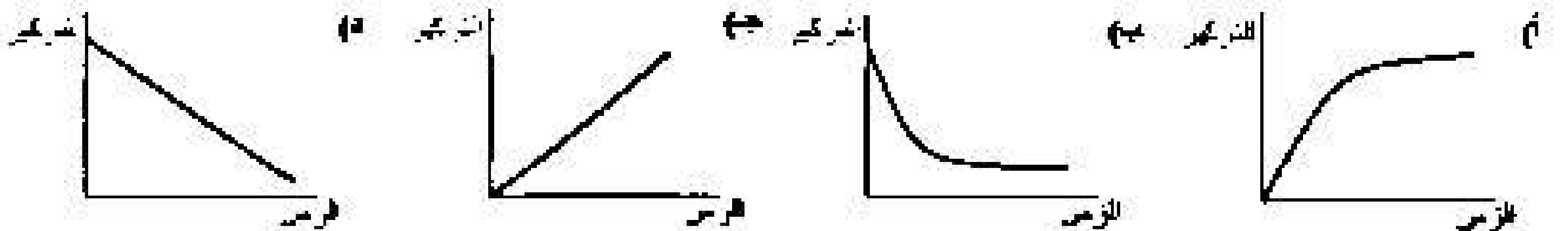


وكان قانون سرعة التفاعل : $k = [A] \cdot [B]$

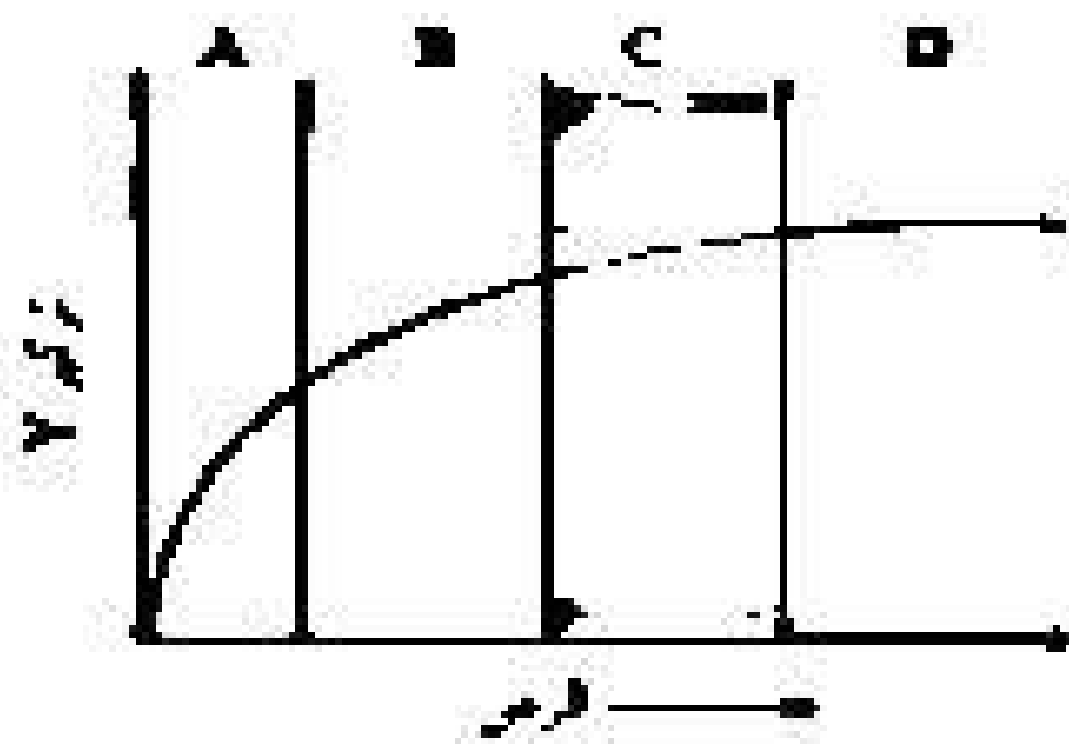
فإذا عند مضاعفة تركيز كلا من A و B مضاعفة سرعة التفاعل إلى :

- أ- ٦ مرات
ب- ٤ مرات
ج- ٨ مرات
د- ١٦ مرة

٤) الشكل الذي يمثل العلاقة بين تركيز المواد الناتجة والزمن هو :



٥) يمثل الشكل المجاور ، تغير في تركيز المادة Y بالتناسبة للزمن ، في أي الفترات الزمنية (A, B, C, D) يكون معدل سرعة التفاعل فيها أعلى ما يمكن ؟



أ- B

ب- C

٦) إذا كان قانون السرعة للتفاعل الافتراضي $D + E \rightarrow Z$ هو :

$$k = [D]^2 [E]$$

وعند مضاعفة تركيز E ثلاث مرات وتركيز D مرتين فإن سرعة التفاعل تضاعف بمقدار :

- أ) ٦ مرات
ب) ٩ مرات
ج) ١٢ مرات
د) ١٨ مرات

٧) العبارة الصحيحة فيما يتعلق بسرعة التفاعل الكيميائي :

- أ) تبقى ثابتة من بداية التفاعل وحتى نهايته .
ب) لا تتأثر بالتركيز .
ج) لا تتأثر بالحرارة .

www.awa2el.net
موقع الأوائل

ب) لا تتأثر بالتركيز .
ج) لا تتأثر بالزمن .

٣٠) إضافة العامل المساعد للتفاعل ، تؤدي إلى :

- (أ) رفع طاقة المعقد المنشط .
(ب) خفض طاقة المواد المتجة .
(ج) **التقليل من طاقة التنشيط** .
(د) زيادة سرعة التفاعل الأمامي وليس العكسي .

٣١) أي التفاعلات الآتية ينتج كمية أكبر من غاز H_2 ؟

- (أ) تفاعل قطعة من الخارصين مع حمض HCl الذي تركيزه ١ مول / لتر .
(ب) **تفاعل مسحوق من الخارصين مع حمض HCl الذي تركيزه ١ مول / لتر** .
(ج) تفاعل مسحوق من الخارصين مع حمض HCl الذي تركيزه ٠.١ مول / لتر .
(د) تفاعل قطعة من الخارصين مع حمض HCl الذي تركيزه ٠.٥ مول / لتر .

٣٢) عند إضافة عامل مساعد ككتلة (ع) إلى تفاعل ما في بداية التفاعل ، كم كتلته في نهاية التفاعل ؟

- (أ) صفر غ **ب) ع** ج) أقل من ع د) أكثر من ع

٣٣) المفهوم العلمي الدال على العبارة الآتية : «تفقد اللازمة لكسر الروابط بين المواد المتفاعلة حتى يحدث تفاعل» :

- (أ) طاقة المعقد المنشط **ب) طاقة التنشيط** ج) التغير في المحتوى الحراري د) الطاقة الحركية

٣٤) المفهوم العلمي الدال على العبارة الآتية «الفرق في الطاقة بين المواد المتفاعلة والمواد المتجة» :

- (أ) طاقة المعقد المنشط **ب) طاقة التنشيط** ج) التغير في المحتوى الحراري د) الطاقة الحركية

٣٥) المفهوم العلمي الدال على العبارة الآتية «بناءً على مستقر بين المواد المتفاعلة والنتيجة نو طاقة وضع عالية» :

- ب) طاقة التنشيط** ج) التغير في المحتوى الحراري د) العامل المساعد

٣٦) المفهوم العلمي الدال على العبارة الآتية «مدة تضاف إلى التفاعل فترتد من سرعته دون أن تستهلك أثناء حدوث التفاعل» :

- (أ) المدة المتفاعلة **ب) المدة الناتجة** ج) التغير في المحتوى الحراري د) **العامل المساعد**

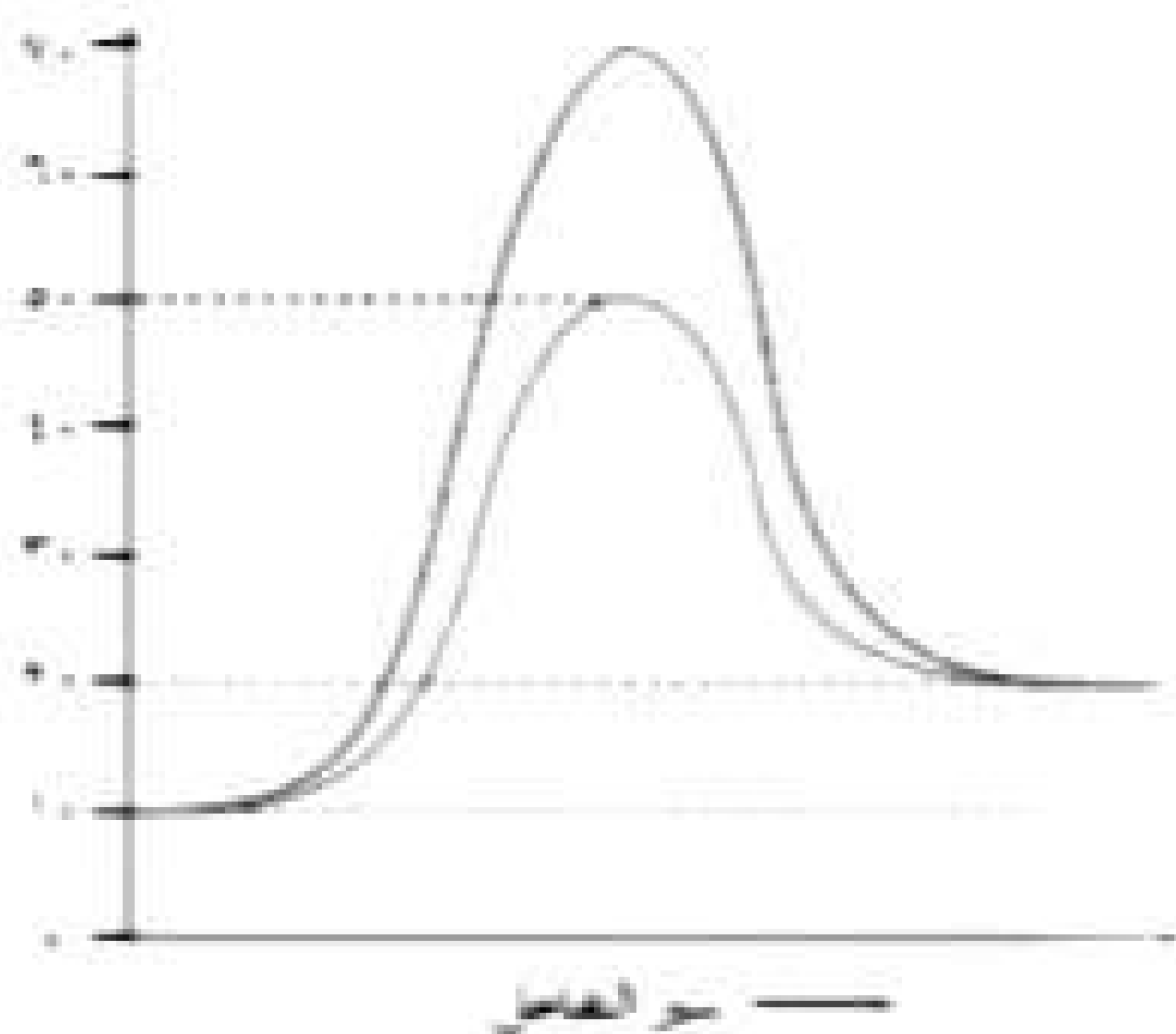
٣٧) المفهوم العلمي الدال على العبارة الآتية «عوامل مساعدة تعمل على تسريع التفاعلات الحيوية التي تحدث في أجسام الكائنات الحية» :

- (أ) المعقد المنشط **ب) درجة الحرارة** ج) **الإنزيمات** د) التصادم التعلل

٣٨) المفهوم العلمي الدال على العبارة الآتية «التصادم الذي يؤدي إلى تكوين النواتج المطلوبة» :

- ب) التصادم المناسب** ج) التصادم الغير فعال د) التصادم الغير مناسب

٣٩) بين الشكل المجاور سر تفاعل افتراضي ما قيمة كل مما يلي (٢٩-٤٣) بوحدة (كيلو جول/مول) :



- (٤٠) طاقة وضع المواد المتفاعلة بوجود العامل المساعد ؟
(أ) ٤٠ **ب) ٢٠** ج) ٥٠ د) ٥٠
- (٤١) طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون العامل المساعد ؟
ب) ٤٠ ج) ٢٠ د) ٥٠
- (٤٢) طاقة وضع المواد المتفاعلة بوجود العامل المساعد ؟
(أ) ٢٠ **ب) ٤٠** ج) ١٠ د) ٥٠
- (٤٣) ΔH للتفاعل متضمنًا الإشارة ؟
(أ) (١٠٠) **ب) (٢٠٠)** ج) (٢٠٠) د) (٢٠٠)

٤٤) في التفاعل الافتراضي $X + Y \rightleftharpoons Z$ وجد أن :

- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون عامل مساعد تساوي (١٥٠) كيلو جول .
- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوجود عامل مساعد تساوي (١٤٠) كيلو جول .
- طاقة وضع المواد المتجة تساوي (١٠) كيلو جول .
- طاقة وضع المعقد المنشط بوجود عامل مساعد تساوي (٢٦٠) كيلو جول .
أجب عما يلي :

٤٤- ما مقدار طاقة وضع المعقد المنشط بدون عامل مساعد ؟

- (أ) ٢٧٠ (ب) ٢٦٠ (ج) ٢٥٠ (د) ١٢٠

٤٥- ما مقدار طاقة وضع المواد المتفاعلة بوجود عامل مساعد ؟

- (أ) ٢٦٠ (ب) ١٢٠ (ج) ١١٠ (د) ١٤٠

٤٦- ما قيمة ΔH متضمنا الإشارة ؟

- (أ) (+١٢٠) (ب) -(٤٠) (ج) -(٨٠) (د) -(٨٠)

٤٧- ما مقدار طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود عامل مساعد ؟

- (أ) ٢٠٠ (ب) ٢٢٠ (ج) ١١٠ (د) ١٤٠

٤٨- ما مقدار طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون وجود عامل مساعد ؟

- (أ) ٢٢٠ (ب) ٢٣٠ (ج) ١١٠ (د) ١٤٠

٤٩- العامل المساعد الذي يستخدم في زيادة سرعة تفكك فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 الى مكوناته هو :

- (أ) Ni (ب) Pt (ج) KI (د) Pd

٥٠- في الشكل المجاور ما الرمز الذي يمثل عدد

الجزئيات التي تمتلك طاقة التنشيط عند درجة الحرارة

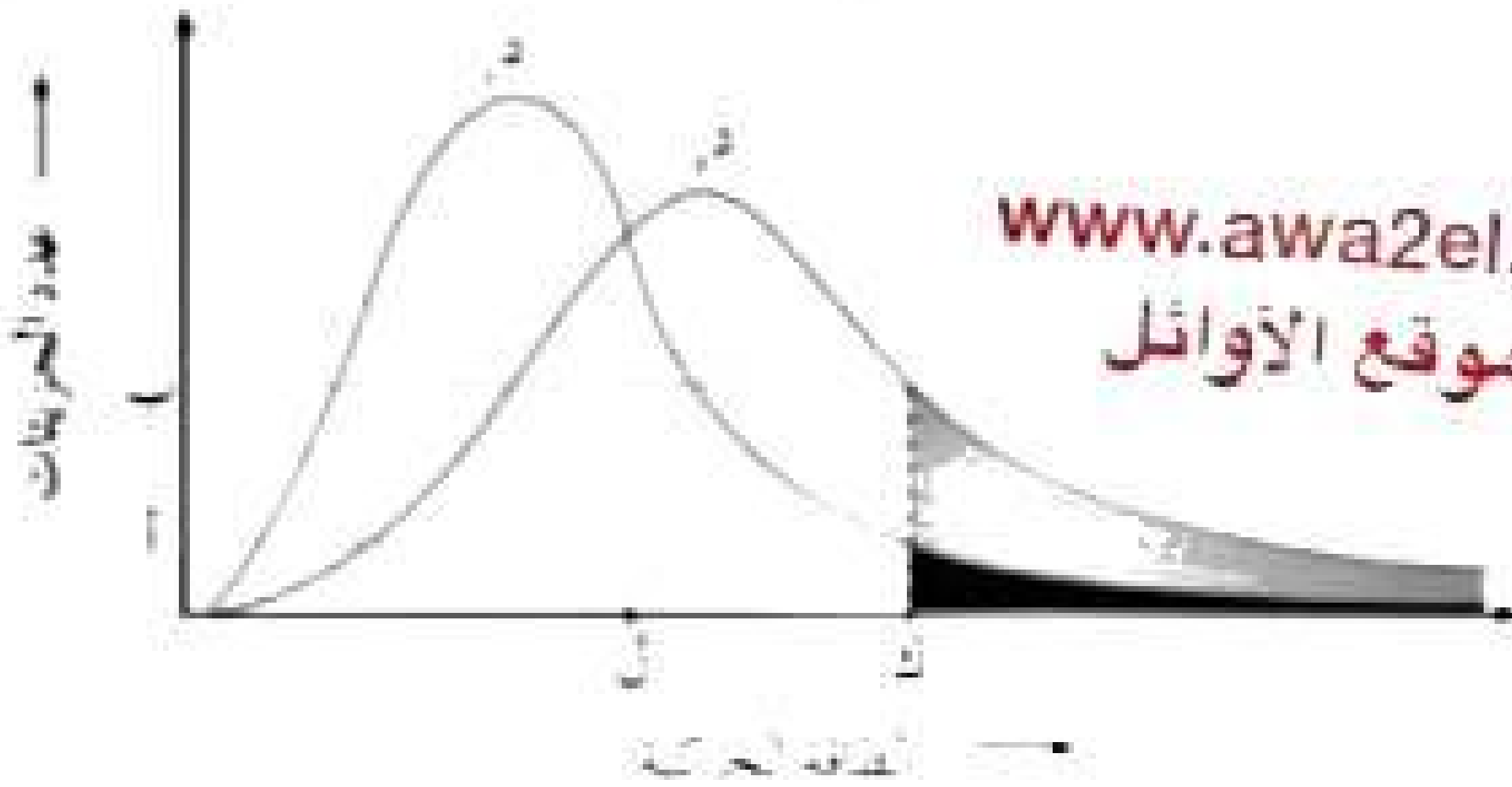
الآقل ؟

(أ) ك

(ب) ل

(ب) د

(ج) ا



www.awa2el.net

موقع الأوائل

هذا المكتشف قد يعيب وقد يغلط وهو نتيجة جهد شخص بتوفيق من الله وعده ويستخدم للمراجعة فقط