فلسطين حارسة الحقيقة FELESTEEN
يومية - سياسية - شاملة

مراجعات الثانوية العامة

للعام الدراسي 2022 - 2023

الخميس 14 شوال 1444هـ 4 مايو/ أيّار Thursday 04 May 2023

الراعي الحصري

مراجعات مبحث / الكيمياء (خاص بالفرع العلمي)

إعداد الدكتور/ عماد جميل كشكو (مدرسة الكرمل الثانوية للبنين والمحاضر بالجامعة الإسلامية)

الوحدة الأولى / البناء الإلكتروني للذرة

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

– في أي من الأعداد الكمية الاربعة يختلف 3Px عن 5Py :
أ. ℓ ، n ب. mℓ ، ℓ ج. **mℓ ، n** د. n ، mℓ ، ℓ

– ما مجموعة الأعداد الكمية المقبولة لإلكترون يتواجد في فلك $2p_x$ (ms , mℓ , l , n):
أ. 2 ، 0 ، 1+ ، $+\frac{1}{2}$ ب. 3 ، 1 ، 1− ، $-\frac{1}{2}$ ج. **2 ، 1 ، 0 ، $+\frac{1}{2}$** د. 2 ، 1 ، 2+ ، $-\frac{1}{2}$

– ما العبارة غير المقبولة فيما يخص نموذج رذرفورد للذرة:
أ. تحتوي نواة صغيرة الحجم موجبة الشحنة ب. نواة صغيرة تتركز فيها كتلة النواة
ج. **طاقة الالكترون تحدد مستوى تواجده** د. الكترونات سالبة تدور حول النواة

– عدد الالكترونات المفردة لأيون الحديد في Fe_2O_3 علما بان العدد الذري للحديد Fe يساوي 26 :
أ. 3 ب. 6 ج. 4 د. **5**

– ما عدد الإلكترونات التي يمكن تمتلكها المجموعة التالية $n=2 , m_s = +\frac{1}{2}$:
أ. 2 ب. 8 ج. **4** د. 1

– أي من الجمل الآتية خاطئة :
أ. أفلاك المستوى الفرعي p الواحد تتشابه في الشكل والحجم والطاقة ب. تعتمد طاقة المستوى الفرعي على n, ℓ
ج. **يتعارض وجود ثلاثة الكترونات في الفلك 3px مع قاعدة اوفباو.** د. تزداد طاقة المستوى الرئيس بزيادة n

– ما العدد الذري للعنصر M إذا كان التوزيع الإلكتروني للأيون M^{+3} ينتهي بالمستوى الفرعي $3d^3$:
أ. 23 ب. **24** ج. 25 د. 27

– أي من الأيونات الآتية فشلت نظرية بور في تفسير طيفها:
أ. $_3Li^{+2}$ ب. $_4Be^{+3}$ ج. **$_3Li^{+1}$** د. $_2He^{+1}$

– القاعدة التي تفسر عدم اتساع الفلك الواحد لأكثر من إلكترونين:
أ. أوفباو ب. **باولي** ج. هوند د. أرهينيوس

– أي العبارات الآتية فيما يخص أفلاك (p) :
أ. تتواجد في جميع مستويات الطاقة ب. يقل حجمها بزيادة n .
ج. تزداد سعتها بزيادة n د. **لا يتغير شكلها بزيادة قيمة n**

– ما هي المسافة بين قمتين متتاليتين في الأمواج الكهرومغناطيسية:
أ. الطيف الذري ب. التردد ج. **الطول الموجي** د. سعة الموجة

– ما مقدار طاقة المستوى الثالث في ذرة الهيدروجين:
أ. $+\frac{أ}{3}$ ب. $-\frac{أ}{3}$ ج. $\frac{أ}{9}$ د. **$-\frac{أ}{9}$**

– أي الأعداد الكمية قيمته دائماً أقل من 1 :
أ. n ب. ℓ ج. mℓ د. **ms**

– ما عدد الالكترونات التكافؤ لذرة $_{27}Co$:
أ. 2 ب. 7 ج. 8 د. **9**

– أي فروق الطاقة بين المستويات الآتية في ذرة الهيدروجين هي الأعلى:
أ. **ن=1 ← ن=2** ب. ن=2 ← ن=3 ج. ن=4 ← ن=5 د. ن=3 ← ن=6

– عدد المستويات الفرعية في المستوى الرئيس n = 3 :
أ. 2 ب. **3** ج. 9 د. 18

– طاقة وشكل المستوى الفرعي يحدده عدد الكم:
أ. الرئيس n ب. **الفرعي ℓ** ج. المغناطيسي mℓ د. المغزلي ms

– ما القاعدة التي يتناقض معها التوزيع الالكتروني $1s^22s^22p^63s^23p^63d^5$:
أ. **أوفباو** ب. باولي ج. هوند د. ثبات الفلك

– تختلف الإلكترونات الموجودة في المستوى الفرعي $3p^2$ في عدد الكم:
أ. الثانوي ب. **المغناطيسي** ج. الرئيس د. المغزلي

– الموجة الضوئية الأطول تنشأ من انتقال إلكترون ذرة الهيدروجين من المستوى:
أ. 2−1 ب. 4−1 ج. 3−2 د. **4−3**

– امتصاص إلكترون ذرة الهيدروجين المستقرة كمية من الطاقة مقدارها (أ) فإن الإلكترون يصل إلى المستوى:
أ. 3 ب. 5 ج. 6 د. **∞**

– فرق الطاقة في المستويات الرئيسية:
أ. متساوية ب. تزداد كلما بعدت عن النواة ج. **تقل كلما بعدت عن النواة** د. تقل وتزداد حسب الذرة

– عندما تكون قيمة ℓ=2 ممكن أن تكون قيمة n :
أ. 3 ب. 4 ج. 5 د. **أي منها**

– التوزيع الالكتروني لأيون $_{26}Fe^{+3}$:
أ. $[Ar]3d^6$ ب. **$[Ar]3d^5$** ج. $[Ar]3d^4$ د. $[Ar]3d^34S^2$

– احد الاعداد الذرية التالية لعنصر انتقالي:
أ. 32 ب. 35 ج. 52 د. **45**

– إذا كان أكبر قيمة لـ mℓ تساوي 3 ، فان المستوى الفرعي يكون:
أ. s ب. p ج. d د. **f**

– أي من المستويات التالية لذرة الهيدروجين يسمح بامتصاص الطاقة وليس إطلاقها:
أ. 3p ب. 2s ج. **1s** د. 3s

– الذي يعتبر أول من أدخل مفهوم علم الكم في بنية ذرة الهيدروجين:
أ. **بور** ب. شرود نجر ج. بلانك د.اينشتاين

– احد الايونات التالية يمتلك اكبر عدد من الالكترونات المفردة:
أ. $_{30}Zn^{+2}$ ب. **$_{25}Mn^{+2}$** ج. $_{24}Cr^{+3}$ د. $_{26}Fe^{+2}$

– إذا كان عدد الكم الرئيس n = 4 ، فان عدد قيم الكم الفرعي ℓ ضمن هذا المستوى:
أ. 3 ب. **4** ج. 9 د. 16

– إذا كانت عدد النقلات المتوقعة لعودة إلكترون في ذرة هيدروجين مثارة إلى المستوى الثالث هو عشر نقلات فإن الإلكترون أصلاً يتواجد في المستوى:
أ. **السابع** ب. السادس ج. الرابع د. الخامس

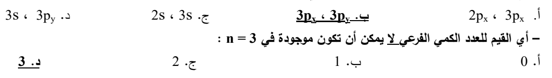
– أي المستويات الفرعية الاتية له أقل طاقة في نفس الذرة:
أ. 6s ب. **4d** ج. 6p د. 4f

– ما سعة الفلك p_z من الالكترونات:
أ. 1 ب. **2** ج. 6 د. 10

– ما الخاصية التي يحددها العدد الكمي المغناطيسي mℓ :
أ. **الاتجاه الفراغي للفلك** ب. شكل المستوى الفرعي ج. طاقة المستوى الرئيس د. اتجاه غزل الالكترونات

– ما عدد الكمي المغناطيسي mℓ للإلكترون الأخير في ذرة البوتاسيوم $_{19}K$:
أ. **صفر** ب. $+\frac{1}{2}$ ج. 1 د. 2

– ما التمثيل الفلكي الذي يتعارض مع قاعدة أوفباو (مبدأ البناء التصاعدي) لذرة ما :



– ما هو التركيب الالكتروني للأيون $_{25}Mn^{+2}$:
أ. $[Ar]4s^23d^3$ ب. $[Ar]4s^13d^4$ ج. $[Ar]3d^3$ د. **$[Ar]3d^5$**

– ما وجه الشبه بين الفلكين $3p_z$ ، $2p_y$:
أ. الحجم ب. الطاقة ج. الاتجاه الفراغي د. **الشكل**

– أي أزواج الأفلاك الآتية يمتلك طاقة متساوية في نفس الذرة:
أ. $2p_x$ ، $3p_x$ ب. **$3p_x$ ، $3p_y$** ج. 2s ، 3s د. 3s ، $3p_y$

– أي القيم للعدد الكمي الفرعي لا يمكن أن تكون موجودة في n = 3 :
أ. 0 ب. 1 ج. 2 د. **3**

– العدد الكمي الذي يحدد الشكل العام للفلك في الذرة:
أ. الرئيس n ب. **الفرعي ℓ** ج. المغناطيسي mℓ د. المغزلي ms

– إذا أظهر التركيب الالكتروني لذرة ما 8 مستويات فرعية تحوي الكترونات، فما يمكن أن يكون العدد الذري لهذه الذرة:
أ. 17 ب. 29 ج. **32** د. 38

– أي العناصر الاتية تختلف عدد الكترونات التكافؤ فيه عن البقية:
أ. $_{11}Na$ ب. $_{19}K$ ج. $_{29}Cu$ د. **$_{39}Y$**

– عدد المستويات الفرعية في المستوى الرئيس n = M :
أ. 2 ب. **3** ج. 9 د. 18

– ما القاعدة التي يتناقض معها التوزيع الالكتروني $1s^22s^22p^63s^23p^63d^5$:
أ. **أوفباو** ب. باولي ج. هوند د. ثبات الفلك

– عدد الإلكترونات المفردة في $_{24}Cr^{+3}$:
أ. 6 ب. 4 ج. **3** د. 1

– احد المستويات الفرعية التالية الاقل طاقة:
أ. ns ب. (n-1)f ج. (n-2)d د. **(n-3)p**

– أي من الارقام الكمية الاربعة التالية غير مقبول:
أ. 2، 1، 1− ، $+\frac{1}{2}$ ب. 3، 2، 2 ، $+\frac{1}{2}$ ج. **3، 2، 3− ، $+\frac{1}{2}$** د. 2، 0، 0 ، $+\frac{1}{2}$

– احد الاعداد الذرية التالية لعنصر انتقالي:
أ. 32 ب. 35 ج. 52 د. **45**

– إذا كان أكبر قيمة لـ mℓ تساوي 3 ، فان المستوى الفرعي يكون:
أ. s ب. p ج. d د. **f**

– أي الآتية تمثل التوزيع الالكتروني لذرة مثارة:
أ. $[Ar]4s^13d^5$ ب. **$[Ne]\ 4s^1$** ج. $[Ar]\ 4s^23d^{10}4p^1$ د. $1s^22s^22p^1$

– قيمة العدد الكمي المغناطيسي للفلك يحدد:
أ. الطاقة ب. الحجم ج. **الاتجاه** د. سعة الالكترونات

– وضع أسس ميكانيك الكمي الموجي:
أ. بور ب. **شرود نجر** ج. بلانك د.اينشتاين

– احد الايونات التالية يمتلك اكبر عدد من الالكترونات المفردة:
أ. $_{30}Zn^{+2}$ ب. **$_{25}Mn^{+2}$** ج. $_{24}Cr^{+3}$ د. $_{26}Fe^{+2}$

– العدد الذري للعنصر X حيث ينتهي التوزيع الالكتروني للايون X^{+2} بـ $3d^6$ هو:
أ. 24 ب. **26** ج. 28 د. 22

– إذا كان عدد الكم الرئيس n = 4 ، فان عدد قيم الكم الفرعي ℓ ضمن هذا المستوى:
أ.3 ب. **4** ج.9 د. 16

– تحسب القيم الإجمالية للعدد الكمي m_L لأي قيمة من العدد الكمي ℓ من العلاقة:
أ. $\ell=\left(\frac{m_\ell+1}{2}\right)$ ب. $\ell=\left(\frac{2m_\ell+1}{2}\right)$ ج. **$\ell=\left(\frac{m_\ell-1}{2}\right)$** د. $\ell=\left(\frac{2m_\ell-1}{2}\right)$

– أي من المستويات الفرعية غير مقبولة:
أ. **(2d)** ب.(4f) ج.(6P) د.(3S)

– عندما تكون قيمة ℓ=2 ممكن أن تكون قيمة n :
أ. 3 ب. 4 ج. 5 د. **أي منها**

– ما مجموعة الأعداد الكمية المقبولة لإلكترون في الذرة (ms , mℓ , l , n):
أ. 1 ،1 ،0 ، $+\frac{1}{2}$ ب. 2 ،1 ،0 ، 0 ج. **2 ،1 ،1− ، $-\frac{1}{2}$** د. 3 ،2 ،3− ، $+\frac{1}{2}$

– الإعداد الكمية الأربعة ms , mℓ , ℓ, n للإلكترون الأخير في ذرة $_7N$ هي :
أ. 1 ،2 ،1− ، $+\frac{1}{2}$ ب. 2 ،1 ،2− ، $+\frac{1}{2}$ ج. 2 ،2 ،1− ، $+\frac{1}{2}$ د. **2 ،1 ،1− ، $+\frac{1}{2}$**

– احد الرموز الآتية مقبول عند إجراء التوزيع الالكتروني:
أ. **$4F^{12}$** ب. $3d^{11}$ ج. $2d^{10}$ د. $6p^7$

– ما التركيب الإلكتروني الصحيح لذرة الفضة $_{47}Ag$:
أ. $[Kr]\ 4s^2\ 3d^{10}$ ب. $[Kr]\ 5s^1\ 5d^{10}$ ج. **$[Kr]\ 5s^1\ 4d^{10}$** د. $[Kr]\ 5s^2\ 4d^9$

– ما القاعدة التي افادت في تحديد سعة الفلك بالكترونين متعاكسين في اتجاه الغزل:
أ. هوند ب. **باولي** ج. أوفباو د. بلانك

– تمتلك العناصر الانتقالية الرئيسية التركيب العام التالي:
أ. (nS^2, nd^{10}) ب. (nS^1, nP^6, nd^{1-10}) ج. (nP^6, nd^{1-10}) د. $(nS^{1-2}, (n-1)d^{1-10})$

– يكون مجموع الغزل في تركيب (d^7):
أ. 0.5 ب. 2 ج. 1 د. **1.5**

– الأعداد الكمية n ، ℓ ، mℓ للإلكترون الأخير في ذرة النحاس $(_{29}Cu)$:
أ. **0,0,4** ب. 0,2,4 ج. 2,2,4 د. -2,2,4

– اذا كانت قيمة n=6 فان اقصى قيمة يأخذها العد الكمي ℓ هي:
أ. 6 ب. 7 ج. 4 د. **5**

– تختلف الإلكترونات الموجودة في المستوى الفرعي $3p^2$ في عدد الكم:
أ. الثانوي ب. **المغناطيسي** ج. الرئيس د. المغزلي

– ما العلاقة التي من خلالها ملئ المستوى الفرعي 4s قبل 3d :
أ. (2ℓ + 1) ب. (2n+1) ج. **n + ℓ** د. $(2n^2)$

– ما اكبر عدد من الالكترونات التي يمكن ان تتشابه في قيمة ms في ذرة $_{42}A$:
أ. 21 ب. 42 ج. 23 د. **24**

– ما اقل عدد من الالكترونات التي تمتلك قيمة $m_s = +\frac{1}{2}$ في الايون X^{-1} ($_{15}X$):
أ. 5 ب. 6 ج. **7** د. 9

– ما قيم العدد الكمي الفرعي ℓ ضمن المستوى الرئيس N والتي تمتلك قيم mℓ = 2 :
أ. 0،1 ب. 1،2 ج. 0،1،2،3 د. **2،3**

سؤال: – تم تهييج ذرة الهيدروجين المستقرة فانتقل الالكترون إلى المدار الخامس.
1. ما عدد الخطوط الطيف الذري الناتج الممكنة عند عودة الالكترون الى حالة الاستقرار؟ 10 خطوط
2. احسب أقل طول موجة يمكن أن تنبعث من هذه الذرة المثارة أو المهيجة ؟
$\frac{1}{ل} = 1.1\times10^7 \left[1 - \frac{1}{25}\right]$ ← ل = 9.47×10^{-8} متر = 94.7 نانومتر

سؤال: قارن بين كل مما يأتي حسب ما هو مطلوب:
1. 3d , 4s من حيث طاقة الفلك. 4s < 3d
2. $_{33}As$, $_{30}Zn$ من حيث الكترونات التكافؤ. $_{33}As > _{30}Zn$

سؤال: وضح المقصود بكل من الآتية:

مبدأ اينشتاين: الضوء عبارة عن جسيمات صغيرة تسمى فوتونات وهي كمية محددة من الطاقة.
الذرة المثارة: الذرة التي اكتسبت قدر من الطاقة لانتقال أحد الكتروناتها من مستواه الأخير إلى مستوى طاقة أعلى.
الفوتون: جسم صغير غير مشحون وليس له كتلة وهو ساكن وله كمات محددة من الطاقة.
الخاصية البارا مغناطيسية : خاصية في الذرة عندما تحتوي على إلكترون مفرد واحد أو أكثر، وتنجذب نحو المجال المغناطيسي الخارجي.
الخاصية الدايا مغناطيسية: خاصية في الذرة عندما لا تحتوي الذرة على إلكترونات مفردة وتكون في حالة إزدواج ، ولا تنجذب نحو المجال المغناطيسي الخارجي.
الطيف الذري للعنصر: الطيف الناتج عن تهييج أو إثارة ذرات عنصر ما في حالته الغازية.
العدد الكمي الرئيس n: أحد أعداد الكم التي وضعها العالم شرودنجر يحدد مستويات الطاقة الرئيس، عدد الالكترونات في كل مستوى طاقة رئيس، حجم الحيز الذي يشغله الإلكترون، وبعد الغلاف عن النواة، وعدد الأفلاك في كل مستوى رئيس من خلال العلاقة n^2 والحجم النسبي للفلك.

سؤال: – إذا كانت طاقة الالكترون في ذرة الهيدروجين المثارة -2.42×10^{-19} جول،أجب عما يلي:
1. ما شروط تهييج هذه الذرة بواسطة الكهرباء. امرار تيار كهربي في انبوب التفريغ تحت ضغط منخفض
2. في أي مستوى طاقة يتواجد هذا الالكترون. المستوى الثالث
3. ما عدد الأفلاك الكلي في هذا المستوى. 9 أفلاك
4. احسب طول موجة فوتون الضوء الذي تشعة هذه الذرة لتصبح مستقرة بقفزة واحدة.
$\frac{1}{ل} = 1.1\times10^7 \left[1 - \frac{1}{3^2}\right]$ ← ل= 1.02×10^{-7} م

سؤال: كيف تساعد مزارع في الحقل في التمييز بين نترات البوتاسيوم ونترات الصوديوم ؟
التسخين المباشر على لهب بنسن وتغير لونه حيث يظهر اللون الأصفر الذهبي للصوديوم والبنفسجي للبوتاسيوم.

سؤال: كيف يتعارض وجود ثلاثة الكترونات في الفلك 2Px مع قاعدة باولي؟
لأنه يصبح إلكترونين من الثلاثة لهما نفس أعداد الكم الأربعة، ولهما نفس اتجاه الغزل وهذا يتعارض مع قاعدة باولي.

سؤال: ماذا يفيد كل مما يأتي في فهم الشكل الذري؟
قاعدة باولي للاستقصاء (الاستبعاد): أن كل فلك يحتوي على إلكترونين فقط، ولا يوجد لإلكترونين لهما نفس أعداد الكم الأربع n , ℓ , mℓ , ms ، والفلك لا يتسع لأكثر من إلكترونين.
قاعدة أوفباو (البناء التصاعدي): المستوى الفرعي الأقل في الطاقة يمتلئ بالالكترونات قبل المستوى الأعلى في الطاقة، وتوزيع الالكترونات داخل الذرة.
قاعدة هوند (التمثيل الفلكي): توزع الالكترونات على الأفلاك الموجودة في المستوى الفرعي فرادى أولاً في نفس الاتجاه للغزل قبل الازدواج، معرفة الالكترونات المفردة، تحديد الخواص البارا والدايا مغناطيسية.

سؤال: لديك ذرة $_2He$:
1. اكتب التوزيع الالكتروني للذرة في حالتها المستقرة. $_2He\ 1S^2$
2. ما عدد الالكترونات المفردة في الذرة ؟ عدد الالكترونات المفردة تساوي صفر
3. تم تهييج الذرة برفع إلكترون واحد فيها من المستوى 1s إلى المستوى 2p ، اكتب التوزيع الالكتروني الجديد للذرة في حالتها المهيجة ، وما عدد الالكترونات المفردة في الذرة المهيجة؟
في الحالة المثارة أو المهيجة He: $1s^1\ 2s^0\ 2p^1$ أو $1s^1\ 2p^1$
عدد الالكترونات المفردة 2e

سؤال: ما هي نقاط الاختلاف بين الطيف المتصل والطيف المنفصل (الخطي):

الطيف المتصل	الطيف المنفصل
مناطق مضيئة متتابعة دون حدود فاصلة	مناطق معتمة تفصلها خطوط مضيئة
يصدر عن مصباح سلك التجستون أو ضوء الشمس	يصدر عن ذرات العناصر المهيجة أو المثارة
تظهر فيه جميع الموجات المرئية دون نقصان لأي موجة	تظهر فيه بعض الموجات الضوئية وتختفي أخرى

سؤال: احسب أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير في ذرة السكانديوم $_{21}Sc$ و $_{11}Na$ ؟

$_{21}Sc$	n = 4	ℓ=2	Mℓ= -2 , -1 , 0 , +1 , +2	Ms = $\pm\frac{1}{2}$
$_{11}Na$	n = 3	ℓ=0	Mℓ= 0	Ms = $\pm\frac{1}{2}$

سؤال: كيف يمكن إثارة الذرة ؟
التسخين المباشر، إمرار تيار كهربي في أنبوب التفريغ الكهربي تحت ضغط منخفض.

سؤال: في ذرة ما ، جد عدد الالكترونات التي يمكن أن تمتلك كل مجموعة من الأعداد الكمية التالية؟
1. (n = 3) 2. (n = 4 , ℓ = 2) 3. (n =4 , ℓ = 2 , m ℓ = 0) 4. (n=3 , ℓ=0 , m ℓ=0 , $m_s=+\frac{1}{2}$)
1. 18e 2. 10e 3. 2e 4. 1e

سؤال: إذا علمت أن تردد الضوء الأحمر 4.6×10^{14} هيرتز، احسب طاقة فوتون الضوء الأحمر بالكيلو جول.
ط = هـ × ت ← ط = $6.626\times10^{-34}\times4.6\times10^{14} = 3.05\times10^{-19}$ جول = 3.05×10^{-21} كيلو جول

سؤال: احسب الطاقة بالكيلو جول للموجة الضوئية التي طولها 3×10^{-2} م.
ط = هـ × $\frac{س}{ل}$ ← ط = $\frac{6.626\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{3\times10^{-2}} = 6.626\times10^{-24}$ جول ← ط = 6.626×10^{-27} كيلو جول

سؤال: وضح المقصود بكل من الآتية:

قاعدة هوند: تكون الذرة أكثر ثباتاً واستقراراً عندما يتم توزيع الكترونات المستوى الفرعي الواحد على اكبر عدد ممكن من أفلاك ذلك المستوى بنفس اتجاه الغزل قبل البدء بعملية الازدواج.
الضوء: مجموعة من الأمواج الكهرومغناطيسية سواء المرئي منها أو غير المرئي ، ويتكون من مجالين متعامدين المجال الكهربي والمغناطيسي ويسير في الفضاء بسرعة 3×10^8 م/ث وهو شكل من أشكال الطاقة.
العدد الكمي الثانوي(الفرعي) ℓ: أحد أعداد الكم التي وضعها شرودنجر يحدد طاقة وشكل المستوى الفرعي(الشكل العام للفلك).
العدد الكمي المغزلي (m_s): أحد أعداد الكم الأربعة والذي يحدد الاتجاه المغزلي (الدوراني) للإلكترون في الفلك.
مبدأ بلانك: طاقة الاشعاع الكهرومغناطيسي المنبعثة من المادة لها كميات محدد من الطاقة.
المدار: قشرة كروية ذات سمك متناهي الدقة وقطر محدد يتواجد عليها الإلكترون يدور على بعد ثابت تماماً عن النواة، المناطق التي بين هذه المسارات محرمة على تواجد الإلكترونات .
الفلك: تلك المنطقة الفراغية المحيطة بالنواة ويكون بها احتمال لوجود الإلكترون معظم الوقت. أو حيز في الفراغ حول النواة يكون احتمال وجود الإلكترون أو الكثافة الموجية الالكترونية فيه أكبر ما يمكن.

سؤال: انتقل إلكترون ذرة الهيدروجين من المدار الخامس إلى المدار الأول ، احسب طول موجة الفوتون المنطلق (بوحدة النانومتر) وتردده (بوحدة الهيرتز).
$\frac{1}{ل} = 1.1\times10^7 \left[1 - \frac{1}{25}\right]$ ← ل = 9.47×10^{-8} متر = 94.7 نانومتر
س= ل × ت ← ت = $\frac{س}{ل}$ ← $\frac{3\times10^8}{9.47\times10^{-8}} = 3.2\times10^{15}$ هيرتز ($ث^{-1}$)

سؤال: إذا علمت أن تردد الموجة الضوئية المصاحبة لعودة الإلكترون إلى المستوى الأول في ذرة الهيدروجين يساوي 3.156×10^{15} هرتز ($ث^{-1}$) ، فما هو المستوى الذي كان فيه الإلكترون؟
Δ ط = هـ × ت ← Δ ط = $6.626\times10^{-34}\times3.156\times10^{15} = 2.092\times10^{-18}$ جول
Δ ط = أ $\left[\frac{1}{ن_1^2} - \frac{1}{ن_2^2}\right]$
$2.092\times10^{-18} = 2.18\times10^{-18}\left[1-\frac{1}{ن^2}\right]$ ← ن = 5 الذي وصل إليه

سؤال: احسب طول الموجة للفوتون المنبعث في ذرة الهيدروجين من المستوى الرابع إلى المستوى الثاني، وهل يقع في منطقة الضوء المرئي أم لا ؟
$\frac{1}{ل} = 1.1\times10^7\left[\frac{1}{2^2}-\frac{1}{4^2}\right]$ ← ل= 4.84×10^{-7} م (484 نانومتر ويقع ضمن الضوء المرئي)

سؤال: علل لما يأتي:

- واجهت المحاولات لتفسير الأطياف الخطية على أساس حركة الإلكترونات في الذرة كما وصفها رذرفورد فشلاً كبيراً. لأن الالكترونات عندما تدور حول النواة تفقد جزءاً من طاقتها وتسلك مساراً حلزونياً ثم تسقط في النواة.
- يختلف حجم أفلاك S في الذرة الواحدة. بسبب اختلاف قيمة n وبعدها عن النواة
- يحدث تداخل بين المستويات الفرعية كلما زادت قيمة المستوى الرئيس n .
لان المستويات الرئسية تتقارب من بعضها البعض كلما بعدنا عن النواة فمثلاً نجد أن طاقة المستوى الفرعي 4s أقل طاقة من 3d .
- مقدار التنافر للإلكترونين ضمن الفلك الواحد صغير جدا ؟
لكل إلكترون مجال مغناطيسي يعاكس اتجاه الإلكترون الآخر.
- لا تتشابه الأطياف الناتجة عن أيونات شبيهة بالهيدروجين مع طيف ذرة الهيدروجين ؟
لاختلاف عدد البروتونات، التي تؤدي إلى اختلاف الفروقات بين مستويات الطاقة وبالتالي تختلف اطياف الايونات الشبيه بذرة الهيدروجين.
- عدم وجود التركيب الالكتروني $[Ar]\ 4s^2\ 3d^4$ في ذرة الكروم ؟
لأنه عندما يكون الفلك d نصف ممتلئ أكثر ثباتا واستقرارا ، وتكون الالكترونات في نفس اتجاه الغزل.
- ذرة $_{26}Fe$ لها صفات بارا مغناطيسية أكثر من ذرة $_{21}Sc$ ؟ لأن ذرة الحديد تحتوي على عدد أكبر من الالكترونات المفردة فتزداد الصفات المغناطيسية وأن كل إلكترون يمثل إلكترون صغير، فيزداد الجذب نحو المجال المغناطيسي الخارجي.
- لا تبقى الذرة المثارة بعد أخذها كمية من الطاقة بل يعود الإلكترون إلى وضعه الطبيعي ؟ لأن مستوى الطاقة الأدنى الذي يكون فيه الإلكترون يوفر وضع أكثر ثباتا واستقرارا للذرة .
- لكل عنصر طيف ذري خاص به ؟ لاختلاف عدد البروتونات التي تؤدي إلى اختلاف الفروقات بين مستويات الطاقة وبالتالي يختلف الطيف الذري.
- وجود إلكترونين في فلك واحد على الرغم من تشابه شحنتيهما الكهربائية؟
لأن لكل إلكترون غزل حول محوره يختلف عن ذلك الإلكترون الآخر فينشأ مجال مغناطيسي لكل إلكترون يختلف عن الآخر فيبقيان في حالة ازدواج.
- فشل بور في تفسير طيف أيون $_4Be^{+2}$؟
لوجود الكترونين وليس الكترون واحد كما في ذرة الهيدروجين.
- يعبأ المستوى الفرعي 6s بالالكترونات قبل المستوى 4f؟ بسبب التقارب بين مستويات الطاقة الرئيسية كلما بعدنا عن النواة فيحدث تداخل بين المستويات الفرعية.
- معظم العناصر الانتقالية تتميز بخواص بارا مغناطيسية؟
لوجود الكترونات مفردة.
- اختيار العالم بور لذرة الهيدروجين لإثبات نظريته ؟
لأنها ابسط الذرات تتكون من بروتون وإلكترون وطيفها ابسط الاطياف.

سؤال: لديك عنصر M يقع في الدورة الرابعة وإلكترونه الاخير يمتلك الاعداد الكمية $m\ell=-2$ ، $m_s=-\frac{1}{2}$ ، ويليه عنصر إلكترونه يمتلك الاعداد الكمية $m\ell=+2$ ، $m_s=+\frac{1}{2}$ ، أجب عن الأسئلة التالية:
1. ما المستوى الفرعي الذي ينتهى به التوزيع الالكتروني للعنصر M . 3d
2. ما الحالة الفيزيائية للعنصر M في درجات الحرارة العادية. صلبة
3. هل يسلك العنصر M في تفاعلاته عام مؤكسد أم عامل مختزل. عامل مختزل
4. ما العدد الذري للعنصر M . 25

سؤال: اكتب جميع الاعداد الكمية الأربعة للإلكترون الاخير في الذرات التالية: $_{11}Na$, $_7N$, $_{13}Al$

الإلكترون الاخير للذرة	n	ℓ	mℓ	ms
$_{11}Na\ [Ne]\ 3s^1$	3	0	0	$+\frac{1}{2}$ أو $-\frac{1}{2}$
$_7N\ [He]\ 2s^22p^3$	2	1	1- أو 0 أو 1+	$+\frac{1}{2}$ أو $-\frac{1}{2}$
$_{13}Al\ [Ne]\ 3s^23p^1$	3	1	1- أو 0 أو 1+	$+\frac{1}{2}$ أو $-\frac{1}{2}$

سؤال: أي الرموز الاتية مقبول وأيها غير مقبول عند إجراء التركيب الإلكتروني للذرات.
$4d^9$, $5p^3$, $3d^1$, $4s^1$, $2p^7$, $3f^{11}$

الرموز المقبولة	الرموز غير المقبولة
$5p^3$, $3d^1$, $4s^1$	$3f^{11}$, $4d^9$, $2p^7$

سؤال: ينتهي التوزيع الإلكتروني لذرة عنصر ما بالمستوى الفرعي $5p^3$ وكانت قيم أعداد الكم الأربعة لإلكترونين فيه على النحو التالي:

أعداد الكم	n	ℓ	mℓ	ms
الإلكترون الأول	5	1	1+	$-\frac{1}{2}$
الإلكترون الثاني	5	1	1−	$-\frac{1}{2}$

1. اكتب الأعداد الكمية الأربعة للإلكترون الثالث. 5 1 0 $-\frac{1}{2}$
2. العدد الذري لهذا العنصر. 51
3. دورة ومجموعة هذا العنصر. الدورة الخامسة المجموعة VA

سؤال: في كل من الذرات الآتية: $_{12}Mg$, $_{35}Br$, $_{18}Ar$, $_{33}As$.
أ. اكتب التركيب الالكتروني.
ب. اكتب التمثيل الفلكي لمستوى التكافؤ .
ج. ما عدد الكترونات التكافؤ.
د. ما عدد الالكترونات المفردة.

الذرة	التوزيع الالكتروني	التمثيل الفلكي	الكترونات التكافؤ	الالكترونات المنفردة
$_{12}Mg$	$_{10}[Ne]\ 3s^2$	⇅	2e	0
$_{35}Br$	$_{18}[Ar]\ 4s^2\ 3d^{10}4p^5$	⇅ / ⇅ ⇅ ↑	7e	1
$_{18}Ar$	$_{10}[Ne]\ 3s^2\ 3p^6$	⇅ / ⇅ ⇅ ⇅	8e	0
$_{33}As$	$_{18}[Ar]\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^3$	⇅ / ↑ ↑ ↑	5e	3e

سؤال: قارن بين الفلكين $3p_x$, $4p_y$ لذرة ما من حيث: الشكل ،الطاقة، الحجم ، السعة القصوى من الالكترونات، الاتجاه الفراغي .

وجه المقارنة	$3p_x$	$4p_y$
الشكل	مالا نهاية	مالا نهاية
الحجم	أقل حجماً	أكبر حجماً
الطاقة	أقل طاقة	أكبر طاقة
السعة القصوى للالكترونات	2e	2e
الاتجاه الفراغي	الضبابية ∞ نحو محور x	الضبابية ∞ نحو محور y

الوحدة الثانية/ الصفات الدورية ونظرية رابطة التكافؤ

الفصل الأول / الصفات الدورية

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

– ما المستوى الفرعي الأخير لعنصر يقع في الدورة الرابعة والعمود السابع من قطعة d (d-block) :
أ. $3d^8$ ب. $4d^8$ ج. $3d^6$ د. **$3d^7$**

– أي الهالوجينات الآتية تسلك كعامل مؤكسد قوي :
أ. **F_2** ب. Cl_2 ج. Br_2 د. I_2

– العدد الذري لعنصر يقع في الدورة الخامسة والعمود الثامن من القطعة d :
أ. 27 ب. 28 ج. 45 د. **46**

– أي الهالوجينات الآتية تسلك كعامل مؤكسد قوي :
أ. **F_2** ب. Cl_2 ج. Br_2 د. I_2

– العنصر الذي ينتهي توزيعه الالكتروني بالمستوى الفرعي $3d^3$ يقع:
أ.الدورة الثالثة المجموعة IIIA ب. الدورة الثالثة المجموعة VB
ج. **الدورة الرابعة المجموعة VB** د. الدورة الرابعة المجموعة VA

– إذا علمت أن العنصر M يقع في الدورة الرابعة والمجموعة السادسة للعائلة B في الجدول الدوري ، فما عدد الالكترونات الموجودة في المستوى الفرعي d :
أ. 3 ب. 4 ج. **5** د. 6

– أي من الدقائق الآتية تمتلك أكبر حجم:
أ. $_{11}Na^{+1}$ ب. $_{10}Ne$ ج. **$_9F^{-1}$** د. $_3Li^{+1}$

– أي الأيونات الآتية تكون في مركباتها ملونة عند إثارتها بفوتونات الضوء المرئي:
أ. **$_{26}Fe^{+2}$** ب. $_{20}Ca^{+2}$ ج. $_{12}Mg^{+2}$ د. $_{11}Na^{+1}$

– أي العناصر الآتية له اقل طاقة تأين أول:
أ) $_3Li$ ب) $_6C$ ج) $_{10}Ne$ د) **$_{11}Na$**

– ما دورة العنصر الذري عدده 24 :
أ. الثانية ب. الثالثة ج. **الرابعة** د. الخامسة

– العنصر الذي ينتهي التوزيع الالكتروني له بالمستوى الفرعي $5p^3$ يقع في:
أ. الدورة الخامسة والمجموعة III A ب. **الدورة الخامسة والمجموعة V A**
ج. الدورة الرابعة والمجموعة V A د. الدورة الثالثة والمجموعة VA

– العنصر M في الجدول الدوري من الدورة الثانية والمجموعة الثالثة A ، والعنصر X من الدورة الثانية والمجموعة السابعة A ، وتكون صيغة المركب الناتج من اتحادهما :
أ. MX ب. **MX_3** ج. M_2X_3 د. M_2X

– العدد الذري لعنصر يقع في المجموعة الثامنة VIIIA والدورة الأولى:
أ. 8 ب. 10 ج. 6 د. **2**

– العدد الذري لعنصر يقع في الدورة الرابعة والمجموعة الثامنة VIIIB ويمتلك إلكترونين مفردين:
أ. 27 ب. **28** ج. 26 د. 25

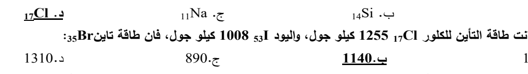
– أي العناصر الاتية له أقل طاقة تأين أول:
أ. $_{10}Ne$ ب. $_9F$ ج. **$_8O$** د. $_7N$

– العنصران المتشابهان كيميائيا من العناصر $_{54}Xe$, $_{37}Rb$, $_{33}As$, $_3Li$ هما :
أ. $_{54}Xe$, $_{37}Rb$ ب. **$_{37}Rb$, $_3Li$** ج. $_{37}Rb$, $_{33}As$ د. $_{54}Xe$, $_{33}As$

– أي المحاليل المائية للمركبات الاتية غير ملونة:
أ. $NiSO_4$ ب. **$ZnSO_4$** ج. $K_2Cr_2O_7$ د. $KMnO_4$

– أعلى طاقة تأين أول للعنصر الذي ينتهي توزيعه الالكتروني :
أ. $3p^2$ ب. $3p^1$ ج. $2p^4$ د. **$2p^3$**

– احد الأشكال التالية يعبر عن نصف قطر التشارك في جزئ غازي:



– الترتيب الصحيح للعناصر $_{12}Mg$, $_{20}Ca$, $_{16}S$, $_{13}Al$ حسب الحجم الذري:
أ. Mg >Ca > S > Al ب. Mg >Ca > Al > S
ج. Ca > Mg > S > Al د. **Ca > Mg > Al > S**

– الذرة التي لها أعلى شحنة نووية فعالة من بين الذرات الآتية:
أ. $_{15}P$ ب. $_{14}Si$ ج. $_{11}Na$ د. **$_{17}Cl$**

– اذا كانت طاقة التأين للكلور 1255 $_{17}Cl$ كيلو جول، واليود 1008 $_{53}I$ كيلو جول، فان طاقة تاين $_{35}Br$:
أ. 1681 ب. **1140** ج. 890 د. 1310

– الايون الذي يصل الى حالة الثبات والاستقرار لتركيب الغاز الخامل في الدورة التي تسبق دورته الطبيعية:
أ. **$_{11}Na^{+1}$** ب. $_8O^{-2}$ ج. $_{17}Cl^-$ د. $_7N^{-3}$

– العنصر الذي يقع ضمن الدورة الخامسة والمجموعة VA ينتهي توزيعه الالكتروني على النحو التالي:
أ. $5p^5$ ب. $4p^5$ ج. **$5p^3$** د. $4d^2\ 5p^3$

www.up.edu.ps /upedups
up.edu.ps /upedups
تعليم أفضل ... مستقبل واعد
جامعة فلسطين
UNIVERSITY OF PALESTINE

– ما العدد الذري للعنصر الذي يقع في الجدول الدوري فوق العنصر $_{53}R$:
أ. **35** ب. 58 ج. 45 د. 48

– إذا كانت القيم التالية تمثل طاقات التأين(1102– 1900– 2910– 4950– 6270– 21270) فان عدد الالكترونات المفردة في ذرة العنصر:
أ. 4 ب. 5 ج. **3** د. 2

– أي العناصر الافتراضية الذي له أكثر من عدد تأكسد:
أ. **$_{25}X$** ب. $_{35}Y$ ج. $_{20}Z$ د. $_{15}W$

– رقم تأكسد الكروم في $K_2Cr_2O_7$:
أ- 5 ب- 3 ج- **6** د- 7

– ما سبب تشابه الصفات الكيميائية لعنصري الصوديوم $_{11}Na$ والبوتاسيوم $_{19}K$:
أ. **تساوي عدد الكترونات التكافؤ للعنصرين.** ب. تساوي الحجم الذري للعنصرين.
ج. تساوي طاقة التأين للعنصرين. د. تساوي طاقة المستويات الفرعية الأخيرة للعنصرين.

– أي من المعادلات الآتية تعبر عن طاقة التأين الثاني للكالسيوم:
أ. طاقة + $Ca^{+1}_{(g)} \rightarrow Ca^{+1}_{(g)} + e^-_{(g)}$ ب. **طاقة + $Ca^{+1}_{(g)} \rightarrow Ca^{+2}_{(g)} + e^-_{(g)}$**
ج. طاقة + $Ca_{(g)} \rightarrow Ca^{+2}_{(g)} + 2e^-_{(g)}$ د. طاقة + $Ca_{(g)} \rightarrow 2Ca^{+2}_{(g)} + e^-_{(g)}$

– إذا كان تكافؤ فلز (M^{+3}) تكون صيغة أكسيده:
أ. MO_3 ب. **M_2O_3** ج. M_2O د. M_3O_2

– أحد العناصر الانتقالية التالية يصنع صيغة جزيئية شبيهة بالصيغة CCl_4 عند اتحاده مع الكلور $_{17}Cl$:
أ. $_{30}Zn$ ب. **$_{22}Ti$** ج. $_{21}Sc$ د. $_{29}Cu$

– تنتهي عناصر الدورات الانتقالية الرئيسية بالمجموعة ذات الرقم:
أ. VIIIB ب. **IIB** ج. IIIB د. IB

سؤال: يقع العنصر Y في العمود الثالث من مجموعات P (P-block).
1. ما عدد الالكترونات المنفردة لذرة هذا العنصر. (3e مفرد)
2. اذا علمت ان الاعداد الكمية الاربعة n , l , m_l , m_s للإلكترون الاخير في ذرة العنصر $\frac{1}{2}$, 1 , 1 , 3 على التوالي ، اكتب الاعداد الكمية المتبقية لبقية الالكترونات المنفردة في الذرة. ($\frac{1}{2}$, -1 , 1 , 3 ، $\frac{1}{2}$, 0 , 1 , 3)

سؤال: حدد مواقع العناصر الآتية في الجدول الدوري.

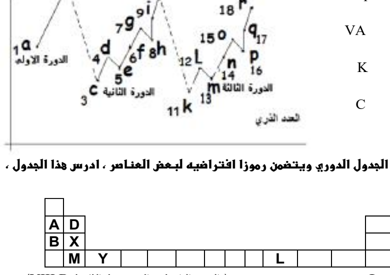
$_2He$	$1S^2$	الدورة الأولى المجموعة الثامنة A	(VIII A)
$_{19}K$	$[_{18}Ar]\ 4S^1$	الدورة الرابعة المجموعة الأولى A	(I A)
$_{45}Rh$	$[_{36}Kr]\ 5S^2 4d^7$	الدورة الخامسة المجموعة الثامنة B	(VIII B)
$_{34}Se$	$[_{18}Ar]\ 4S^2 3d^{10} 4P^4$	الدورة الرابعة المجموعة السادسة A	(VI A)

سؤال: جدول يبين طاقات التأين من الأول إلى السادس للعناصر الافتراضية M,J وتقع في الدورة الثالثة:

العنصر	ط 1	ط 2	ط 3	ط 4	ط 5	ط 6
J	786.2	1577	3229	4356	16080	19790
M	1012	1896	2910	4954	6272	21270

– ما عدد الكترونات التكافؤ في كل ذرة. (J = 4 , M = 5).
– قارن بين J , M من حيث الحجم الذري. (J اكبر حجما من M).
– ما العدد الذري لكل عنصر. (M = 15 , J = 14).
– ما عدد الالكترونات المفردة. (M = 3 , J = 2).
– الايون الشائع لـ M وتوزيعه الالكتروني (M^{-3} وتوزيعه الالكتروني $[_{18}Ar] = 1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6$).

سؤال: الشكل يمثل جزءا من الجدول الدوري ، ويتضمن رموز افتراضيه لبعض العناصر ، أدرسه جيدا ثم اجب عن الأسئلة التالية:



1. أي الرموز تمثل فلزات قلوية ترابية. d L
2. أي الرموز تمثل غازات خاملة. b j r
3. أي الرموز تمثل عناصر هالوجينية. i q
4. الى أي مجموعة ينتمي العنصر O . VA
5. ايهما اكثر نشاطا K ام L . K
6. اعلى طاقة تأين ثاني C ام d . C

سؤال: الشكل التالي يمثل جزءا من الجدول الدوري ويتضمن رموزا افتراضيه لبعض العناصر ، ادرس هذا الجدول ، ثم اجب عن الأسئلة التي تليه :–

A	D												Z			E	
B	X													T		G	J
	M	Y							L								

1. حدد رقم دورة ومجموعة العنصر L. (الدورة الرابعة ، المجموعة الثامنة VIII B)
2. ما عدد الالكترونات المنفردة في ذرة العنصر J . (لا يوجد لأنه غاز خامل)
3. العناصر الآتية (Z , E , G) له أصغر حجم ذري . (E)
4. العناصر الآتية (A , B , X) له اقل طاقة تأين أول . (B)
5. العناصر التالية (L , M) يكون مركبات ملونة . (L)

سؤال: علل لما يأتي:

- الحجم الذري $_{19}K$ أكبر من الحجم الذري $_{11}Na$.
ويرجع ذلك الى أن K يقع في الدورة الرابعة المجموعة IA أما الصوديوم يكون أعلى من البوتاسيوم في نفس المجموعة وكلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل في المجموعة الواحدة يزداد الحجم الذري ويقل الجذب بين النواة والالكترونات الخارجية.
- طاقة التأين الثاني للألمنيوم $_{13}Al$ أعلى منها للمغنيسيوم $_{12}Mg$.
لان فقدان إلكترون Al اصبح لدية الكتروني في المستوى الفرعي S الممتلئ والمستقر والثابت يحتاج الى طاقة أكبر لنزع الالكترون، أما المغنيسيوم وجود إلكترون واحد في المستوى الفرعي يسهل فقده والتحول إلى حالة تشبه الغاز الخامل الأكثر ثباتا واستقرارا، وكذلك زيادة الشحنة النووية الفعالة.
- طاقة التأين الثاني للمغنيسيوم $_{12}Mg$ أعلى من طاقة التأين الأول له.
لانه يتم نزع إلكترون سالب من أيون موجب يتطلب ذلك طاقة اكبر من نزعه من ذرة متعادلة وتزداد هذه الصعوبة بزيادة شحنة الأيون الموجب بسبب زيادة شحنة النواة الفعالة
- شحنة النواة الفعالة بالنسبة لعناصر المجموعة الواحدة تكون ثابتة.
لان زيادة عدد البروتونات تقابلها زيادة عدد الكترونات في مستويات طاقة جديدة فتلغي اثر البروتونات المضافة
- ارتفاع طاقة التأين الأول للمغنيسيوم $_{12}Mg$ مقارنة بالصوديوم $_{11}Na$ والألمنيوم $_{13}Al$. لان فقدان إلكترون Mg من S المستوى الفرعي الممتلئ والمستقر والثابت ليتحول إلي مستوي فرعي غير مستقر بعكس الصوديوم الذي يصل إلي حالة الاستقرار الشبيه بالغاز الخامل $[_{10}Ne]$ ، أما الألمنيوم وجود إلكترون واحد في المستوى الفرعي يسهل فقده والتحول إلى فلك ممتلئ أكثر ثباتا واستقرارا.

سؤال: لديك كل من العناصر الافتراضية الآتية: $_4Q$, $_5W$, $_6R$, $_9E$ أجب عن الأسئلة الآتية :
1. أي من هذه العناصر له طاقة تأين أول أعلى. E
2. أي من هذه العناصر له أكبر حجم ذري. Q
3. أي قيمة من قيم طاقات التأين الأربعة الأولى تمثل القفزة(الفرق الأكبر في طاقة التأين) في ذرة $_4Q$. الثانية والثالثة
4. إذا اتحد كل من العناصر W و Q و R مع العنصر E ، حدد أي من هذه العناصر يكون تهجين SP وأيها SP^2 وأيها SP^3. W تكون SP^2 ، Q تكون SP ، R تكون SP^3
5. قارن بين $_4Q$ و $_{29}Cu$ من حيث الخواص البارا مغناطيسية . $_4Q$ له خواص مغناطسية أقل من $_{29}Cu$ لعدم وجود الكترونات مفردة.

سؤال: اذا علمت أن عناصر(L , M , X, Y, Z) في الجدول متتابعة في أعدادها الذرية، ولوحظ عند الانتقال من M الى X يطرأ انخفاض كبير في طاقة التأين الأول، فإذا العنصر X يقع في الدورة الرابعة، أجب عما يلي:
1. العنصر الذي يمتلك أعلى طاقة تأين أول. M
2. رقم مجموعة Z. IIIB
3. صيغة المركب الناتج من اتحاد L مع Y. YL_2
4. عنصر من الهالوجينات. L
5. العنصر الاكبر حجما. X
6. العنصر الاكثر ميلا لفقد الالكترونات. X

سؤال: – لديك العناصر الافتراضية (A , B , D , E, G , J , L , M) متتالية في أعدادها الذرية من A إلى M ، إذا علمت أن العنصر E يقع في الدورة الثالثة ويحتوي على 7 الكترونات تكافؤ، أجب عما يلي:
1. أي هذه العناصر عنصر انتقالي. M
2. رتب العناصر B, D, G حسب طاقة التأين الأول. G > B > D
3. أي العنصرين J ام L له أعلى طاقة تأين ثاني. J
4. أيهما أكبر حجماً L أم A . L
5. أي الذرتين تمتلك صفات بارا مغناطيسية أكثر A أم B ؟ فسر إجابتك. B لديها عدد أكبر من الالكترونات المفردة.
6. أي العناصر يعد أقوى عامل مختزل . J

سؤال: وضح المقصود بكل من الآتية:

عناصر اللنثانيدات: سلسلة من سلاسل العناصر الانتقالية الداخلية، توضع في أسفل الجدول الدوري تبدأ بعد اللنثانيوم، تبدأ بعنصر السيريوم $_{58}Ce$ وتنتهي بعنصر اللوتيسيوم $_{71}Lu$ وينتهي التوزيع الالكتروني لمعظمها 4F.
عناصر الأكتينيدات: سلسلة من سلاسل العناصر الانتقالية الداخلية، توضع في أسفل الجدول الدوري تبدأ بعد عنصر الاكتينيوم، تبدأ بعنصر الثوريوم $_{90}Th$ وتنتهي بعنصر اللورنسيوم $_{103}Lr$ وينتهي التوزيع الالكتروني لمعظمها 5F.
نصف قطر التشارك: نصف المسافة بين نواتي ذرتين متماثلتين ومرتبطتين تشاركيا. أو نصف المسافة بين نوى الذرات المتجاورة في بلورة نقية صلبة من العنصر الفلزي الصلب.
تعريف الشحنة النووية الفعالة: هي شحنة النواة الفعلية التي يشعر بها إلكترون ما في تلك الذرة".
طاقة التأين الأولى: الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون الأخير لذرة مستقرة ومتعادلة ومعزولة في حالتها الغازية.

قاعدة ثبات الفلك: المستوى الفرعي الممتلئ أو النصف ممتلئ أكثر ثباتاً واستقراراً من غيره.
طاقة التأين الثانية: الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون الأخير من الذرة المشحونة 1+ في حالتها الغازية.

سؤال: فيما يلي جدول يبين طاقة التأين الأول والثاني والثالث والرابع بالكيلو جول/مول لمجموعة عناصر فلزية افتراضية، بالاعتماد على الجدول اجب عن الأسئلة الآتية:

	طاقة التأين الأول	طاقة التأين الثاني	طاقة التأين الثالث	طاقة التأين الرابع
A	495.8	4565	6912	9540
B	737.6	1450	7732	10550
C	577.4	1816	2744	11580

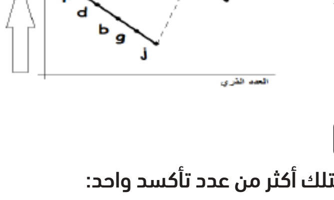
1. ما عدد الكترونات التكافؤ لكل من العناصر الثلاثة ؟
2. ما هو الايون الشائع المتوقع في كل حالة؟
3. هل يمكن أن نجد A^{2+} في مركباته الشائعة؟

العنصر A: فرق بين طاقة التأين الأول والثاني كبير جدا لذلك فان العنصر يحتوي علي إلكترون واحد للتكافؤ ويقع في المجموعة IA ويكون الايون الشائع له A^+ ،ولا يوجد A^{2+} في مركباته الشائعة بسبب طاقة التأين العالية .
العنصر B: الطاقة تكون كبيرة بين الثانية والثالثة لذلك يمكن نزع 2e منه أي أن عدد الكترونات التكافؤ إلكترونين ويقع في المجموعة IIA ويكون الايون الشائع له B^{2+} ولا يوجد B^{3+} في مركباته الشائعة.
العنصر C: بين طاقة التأين الأول والثانية والثالثة الفرق في الطاقة ليس كبيرا بل بين الثالثة والرابعة يكون كبيرا أي يمكن نزع 3e وان عدد الكترونات التكافؤ ثلاثة ويقع في المجموعة IIIA ويكون الايون الشائع له C^{3+} ولا يوجد C^{4+} في مركباته الشائعة.

سؤال: وضح المقصود بكل من الآتية:

دورية صفات العناصر(القانون الدوري): عند ترتيب العناصر حسب تزايد أعدادها الذرية فإن صفاتها الفيزيائية والكيميائية تتغير بشكل دوري.
العناصر الانتقالية الرئيسية: يطلق عليها اسم العناصر الانتقالية الرئيسية وتحتل المنطقة الوسطى من الجدول الدوري ينتهي توزيعها الالكتروني d (n-1).
العنصر الانتقالي الداخلي: العنصر الذي يقع في أسفل الجدول الدوري وينتهي التوزيع الالكتروني لمعظمها F (n-2) وتحتوي على سلسلتين هما اللنثانيدات و الأكتينيدات.
الدورة: هي صف أفقي من صفوف الجدول الدوري تحتوي علي عناصر تختلف في الكترونات التكافؤ وتتساوي في رقم الكم الرئيس الأخير (n) وتختلف في الخواص الكيميائية .
المجموعة: عمود رأسي من أعمدة الجدول الدوري تحتوي على عناصر متساوية في الكترونات التكافؤ تختلف في رقم الكم الرئيس الأخير، ومتقاربة في الخواص الكيميائية، وتتدرج في الخواص الفيزيائية.

سؤال: اعتماداً على الشكل المجاور وهو يمثل علاقة بين الحجم والعدد الذري لعناصر متتابعة في الجدول الدوري، مع العلم أن العنصر r من عناصر الدورة الثالثة، أجب عما يلي:



1. العنصر الذي يمتلك أعلى طاقة تأين أول. j
2. رقم مجموعة C. IIIB
3. صيغة المركب الناتج من اتحاد b مع a. A_2b
4. عنصر من الهالوجينات. g
5. العنصر الاكبر حجما. a
6. أيهما أعلى طاقة تأين أولى b أم d. d

سؤال: علل لما يأتي:

- معظم العناصر الانتقالية تمتلك أكثر من عدد تأكسد واحد:
بسبب تقارب طاقة الفلك ns وطاقة الأفلاك (n-1)d مما يسمح للذرة بفقد الكترونات ns ثم الكترونات من(n-1) d.
- حالة التأكسد الوحيدة للخارصين هي 2+.
لان المستوى الفرعي d , s ممتلئان تؤدي الى فقدان الكترونات s فقط.
- صعوبة تأين العناصر النبيلة. لان طاقة التأين للعناصر النبيلة كبيرة جدا لأنها في حالة استقرار وثبات تام ولا يوجد لديها ميل لفقد الالكترونات وكذلك المستوي الرئيس الأخير يكون مكتمل ns^2 , np^6 .
- لعناصر المجموعة الأولى رقم تأكسد واحد هو 1+. لأنها تمتلك جميعها إلكترون واحد في الفلك ns ضعيف الارتباط بها تفقده بسهولة وتتحول إلي الحالة الأكثر استقرارا وهي تكوين ايون موجب أحادي (1+) .

سؤال: جدول يضم عناصر افتراضية، ومعلومات عن كل عنصر، ادرسه جيداً ثم اجب عن الاسئلة التي تليه:

العنصر	A	D	E	M	R	Z
معلومات عن العنصر	يقع في الدورة الرابعة والمجموعة VII B	التركيب الإلكتروني لذرته $_{10}[Ne]\ 3s^1$	يقع في الدورة الرابعة والمجموعة I A	يقع في الدورة الثالثة والكترونات التكافؤ 7	ينتهي التركيب الإلكتروني لذرته $2p^6$	التركيب الإلكتروني بمستوى التكافؤ لذرته $2s^2$

1. ما صيغة المركب الناتج من اتحاد Z مع العنصر M . ZM_2
2. رتب تصاعدياً حسب الحجم الذري D , M, R . D>M>R
3. ما عدد الأفلاك الممتلئة في العنصر M . 8 افلاك
4. ما عدد الإلكترونات المفردة في العنصر A . 5e
5. قارن بين العنصرين Z , R من حيث أعلى طاقة تأين أول . R أعلى من Z

سؤال: اذا علمت أن عناصر(A , B, C, D, E , F, H, W, M) في الجدول الدوري متتابعة في أعدادها الذرية من A الى M ، فإذا علمت أن العنصر A يقع في الدورة الرابعة المجموعة VIII B ومجموع الغزل له $(\frac{+}{-}1)$ أجب عما يلي:
1. حدد موقع العنصر B في الجدول الدوري. الدورة الرابعة المجموعة IB
2. غاز خامل . M
3. من له اكبر صفات مغناطيسية F مع W. F
4. أيهما أكثر شيوعاً B^{+1} ام B^{+2} ولماذا. B^{+1} لان المستوى الفرعي d ممتلئ
5. اكتب ناتج اتحاد F مع W. FW_3
6. رتب حسب طاقة التأين الاولى D , M , W , F , H . M>W>F>H>D

سؤال: ادرس الجدول الافتراضي الآتي ، ثم اجب عن جميع الأسئلة التي تليه:

X																	
M	D													A	B	Q	R
Z	K												G				
Y				E	T						L					N	

1. أي العناصر غاز نبيل. R
2. اكتب رمز العنصر الانتقالي الذي يقع في المجموعة IIB . L
3. رتب D,Z,A حسب طاقة التاين الاول. A>D>Z
4. ما رمز العنصر الذي يملك أفلاك 2p نصف ممتلئة. A
5. ما العدد الذري للعنصر الذي يقع في دورة العنصر L ومجموعة العنصر A . 33
6. ما رقم مجموعة العنصر G . IV A
7. أي العناصر D , Q , Y حجمه الذري الأصغر . Q
8. أي العناصر يقع في الدورة الرابعة المجموعة VIIB . T
9. ما أكبر عدد من الالكترونات لها نفس اتجاه الغزل في ذرة العنصر B . 5e

سؤال: علل لما يأتي:

– يكون معدل التناقص في الحجم الذري طفيفاً للعناصر الانتقالية في الدورة الرابعة كلما انتقلنا من اليسار إلى اليمين.
الزيادة الطفيفة في الشحنة النووية الفعالة وان زيادة الالكترون المضاف في 3d الداخلي يزيد من عملية حجب النواة.
- يوجد المغنيسيوم $_{12}Mg$ في الطبيعة على شكل مركبات على صورة Mg+2 بينما لا يوجد الصوديوم على صورة Na^{+2} .
لان المغنيسيوم عندما يفقد الكترونين ويتحول الى Mg^{+2} يصل الى حالة الثبات والاستقرار لأقرب غاز خامل، اما الصوديوم لديه الكترون واحد في المدار الاخير فعند فقدانه يتحول Na+1 الى حالة الثبات والاستقرار.
- ارتفاع طاقة التأين الثاني لذرة الصوديوم $_{11}Na$ مقارنة مع طاقة التأين الأول له بشكل ملحوظ .
طاقة التأين الثاني في الصوديوم يتم نزع إلكترون من تركيب إلكترون شبيه بالغاز الخامل ونزع الإلكترون من أيون موجب 1+.

الفصل الثاني/ نظرية رابطة التكافؤ

اختر الإجابة الصحيحة

– إحدى العبارات التالية ليست صحيحة فيما يتعلق برابطة سيجما δ :
أ. اقوي من رابطة باي Π ب. تتداخل فيها الأفلاك رأسا برأس
ج. **تتوزع الكثافة الالكترونية في منطقتين** د. تتوزع الكثافة على طول المحور الواصل بين نواتي الذرتين

– أي الجزيئات الاتية شكله هرم ثلاثي القاعدة:
أ. H_2S ب. **PH_3** ج. CH_4 د. BH_3

– ما نوع الافلاك المشتركة في تكوين الروابط في المركب الناتج من اتحاد العنصرين $_{17}B$ و $_{15}A$:
أ. sp-p ب. **sp^3 - p** ج. sp^2 - sp^2 د. sp^2 - sp^2

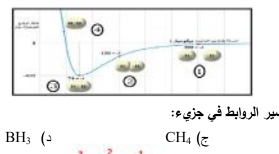
– عنصر ممثل في الدورة الثالثة تهجينه sp^3 وعدد الازواج غير الرابطة على ذرته صفر فان عدده الذري:
أ. 13 ب. **14** ج. 15 د. 16

– ما شكل الجزيء من اتحاد W (ينتهي توزيعه بـ $3p^5$) مع Z يقع في الدورة الثانية المجموعة VIA:
أ. مثلث مستو ب. هرم ثلاثي القاعدة ج. رباعي الأوجه د. **منحني**

– أي الأفلاك المتداخلة في تكوين الرابطة بين ذرتي الكربون 2 و 3 في جزيء $\overset{1}{C}H \equiv \overset{2}{C} - \overset{3}{C}H_3$:
أ. sp^3-sp^3 ب. sp^3-sp^2 ج. sp–sp د. **Sp^3–sp**

– ما نوع التهجين للذرة المركزية في المركب CCl_4 :
أ. sp^3d ب. **sp^3** ج. sp^2 د. sp

– في أي نقطة في الشكل المجاورالذي يمثل اقتراب ذرتي الهيدروجين من بعضهما البعض يجعل الترابط أكثر ثباتاً واستقراراً :



أ. 1 ب. 2 ج. **3** د. 4

– يستطيع مفهوم تداخل الأفلاك – نظرية رابطة التكافؤ تفسير الروابط في جزيء:
أ) **Br_2** ب) BeH_2 ج) CH_4 د) BH_3

– الأفلاك المتداخلة في تكوين رابطة سيجما بين ذرتي الكربون 1و 2 في جزيء $\overset{3}{C}H_3\overset{2}{C}H = \overset{1}{C}H_2$:
أ. sp^3-sp^3 ب. sp^3-sp^2 ج. sp–sp د. **Sp^2–sp^2**

– إذا كان الزاوية H-S-H في الجزيئ H_2S " 90° " فإن الأفلاك التي تصنع الرابطة التساهمية بين الذرتين S-H:
أ. SP-S ب. **P-S** ج. SP^3-S د. P-P

– رتبة الرابطة في ايون CN^{-1} تساوي $(_7N , _6C)$:
أ.1 ب. 2 ج. **3** د. 4

– في جزئ C_2H_2 تنشأ الرابطة سيجما بين ذرتي الكربون من تداخل الفلكين:
أ. **SP -SP** ب. P - P ج. SP^2 – S د. SP^2 – SP^2

– احد الجزيئات الآتية يحتوي على رابطتين تشاركيتين من نوع π :
أ. O_2 ب. **N_2** ج. C_2H_4 د. Cl_2

– أحد الجزيئات التالية تحتوي ذرته المركزية على زوج من الالكترونات غير الرابطة:
أ. **NH_3** ب. BeF_2 ج. CH_4 د. H_2S

– ما نوع التهجين في الذرة المركزية في الجزيء XO_2 علماً بأن الزاوية O-X-O تساوي ´119:
أ. dsp^2 ب. sp^3 ج. **sp^2** د. sp

– الصيغة العامة H_3O^+ $(_1H , _8O)$:
أ. MX_2E ب. **MX_3E** ج. MX_3 د. MX_2E_2

– الأفلاك المتداخلة في تكوين δ بين ذرتي الكربون في جزئ الإستلين C_2H_2 :
أ. sp-2p ب. 2p-2p ج. sp^2 – sp د. **sp-sp**

– شكل جزئ CO_2:
أ. منحن ب. **خطي** ج. مربع مستو د. مثلث مستو

– الجزيئات التي تهجيتها Sp^3 شكلها الجزيئي :
أ. رباعي الأوجه ب. هرما ثلاثيا ج. منحنيا د. **جميع ما ذكر**

– جزيء(AB_2) يحتوي على رابطتين (σ)واحدة (π) وزوج غير رابط للذرة المركزية سيكون شكل الجزئ:
أ. خطي ب. **منحني** ج. مثلث مستو د. رباعي الأوجه

– شكل الجزي (ClO_4^-):
أ. خطي ب. **هرم ثلاثي القاعدة** ج. رباعي الأوجه د. مثلث مستو

– تهجين (C) في (HCHO):
أ. (SP^3) ب. **(SP^2)** ج. (SP) د. (Sd^3)

– الصيغة العامة لـ OF_2 :
أ. **MX_2E_2** ب. MX_3E ج. MX_4 د. MX_2

- اذا كان حول الذرة المركزية 4 أزواج من الالكترونات وثلاثة أزواج منها على شكل روابط فان قيمة الزاوية المتوقعة:
أ. 90 ب. **أقل قليلا من 109.5** ج. 109.5 د. 120

– احد الجزيئات الآتية يحتوي على رابطتين تشاركيتين من نوع π :
أ. O_2 ب. **N_2** ج. C_2H_4 د. Cl_2

– كلما زادت عدد أفلاك P الداخلة في التهجين فإن قيمة الزاوية بين الأفلاك المهجنة:
أ. تزداد ب. **تقل** ج. تبقى ثابتة د. تصبح 90^o

– ما نوع الأفلاك المشتركة في تكوين الروابط في جزيء الماء H_2O حسب نظرية التكافؤ:
أ. P_X - P_X ب. P_y - P_y ج. **S-SP^3** د. S-P

– أي من الاتية يحدث بزيادة نسبة خواص فلك S في التهجين :
أ. **تزداد قوة التداخل** ب. تقل قوة التداخل ج. لا تؤثر على قوة التداخل د. تقل الزاوية

– ماذا يحدث عندما تتناقص المسافة بين نواتي ذرتي الهيدروجين المرتبطة تساهميا عن 74 بيكو متر :
أ. تقل طاقة الوضع ب. **تقل ثباتية الجزئ** ج. تقل قوى التنافر بين النواتين د. تزداد طاقة الرابطة

سؤال: لديك العنصران $_{17}X$ و $_7Y$ أجب عما يلي:
أ. أكتب صيغة المركب الناتج من اتحاد X مع Y. YX_3
ب. ما نوع الأفلاك المهجنة للذرة المركزية في الجزيء الناتج من اتحادهما. SP^3 – P
ج. شكل تنافر ازواج الالكترونات وشكل الجزئ. رباعي الاوجه .. هرم ثلاثي القاعدة
د. هل يمتلك الجزيء خواص قطبية. قطبي لوجود زوج غير رابط

سؤال: قارن بين C_2N_2 ، N_2F_4 من حيث :
1. نوع التهجين على الذرة المركزية. SP ، SP^3
2. قيمة الزاوية. 180 ، أقل قليلا من 109.5
3. أزواج الالكترونات غير الرابطة. زوج واحد ، لا يوجد
4. شكل تنافر أزواج الالكترونات. رباعي الأوجه ، خطي
5. شكل الجزئ. هرم ثلاثي القاعدة ، خطي
6. الافلاك المشتركة في تكوين الروابط. SP–P ، SP^3 –P

سؤال: قارن بين المركبين MX_3 , AX_3 من حيث: $(_9X , _5M , _7A)$
1. تمثيل لويس.

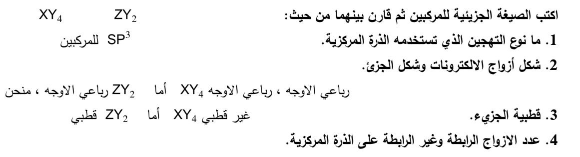
```
X : M : X        X : A : X
    X                X
```

2. شكل الجزئ. AX_3 هرم ثلاثي القاعدة ، أما MX_3 مثلث مستو.
3. الأفلاك المتداخلة لتكوين الروابط A-X و M-X . SP^2 – P , SP^3 - P

سؤال: – قارن بين الجزيئين C_2H_2 , C_2H_4 من حيث:
1. ما نوع التهجين للذرة المركزية. SP^2 , SP
2. شكل الجزيء حول الذرة المركزية. خطي ، مثلث مستو
3. عدد روابط باي π في كل منهما. رابطتين ، رابطة واحدة

سؤال: قارن بين BF_3 و PF_3 من حيث :–
أ. نوع التهجين في الذرة المركزية في كل منهما. $(SP^3$ ، $SP^2)$
ب. اسم الشكل الهندسي لكل جزيء. (مثلث مستو ، مثلث مستو ...... رباعي الأوجه ، هرم ثلاثي القاعدة)
ج. مقدار الزاوية بين الروابط في كل منهما. (107.5 ، 120)

سؤال: من معرفة شكل أزواج الالكترونات ، اذكر نوع التهجين وارسم الأفلاك المهجنة لـ C_2H_2 BH_3 CH_4



سؤال: يتحد العنصر Y_9 مع كل من العنصرين Z_8 , X_6 ليكون مركبين:
اكتب الصيغة الجزيئية للمركبين ثم قارن بينهما من حيث: XY_4 ZY_2
1. ما نوع التهجين الذي تستخدمه الذرة المركزية. SP^3 للمركبين
2. شكل أزواج الالكترونات وشكل الجزئ. رباعي الاوجه ، رباعي الاوجه XY_4 أما ZY_2 رباعي الاوجه ، منحن
3. قطبية الجزيء. غير قطبي XY_4 أما ZY_2 قطبي
4. عدد الازواج الرابطة وغير الرابطة على الذرة المركزية. XY_4 أربعة ازواج رابطة ولا توجد ازواج غير رابطة أما ZY_2 زوجين رابط وزوجين غير رابط.

سؤال: في الجزيئين الافتراضيين YH_3 , XH_3 فإذا كانت الزاوية لـ YH_3 ´120 ، بينما زاوية XH_3 تساوي ´107.5، أجب عن الأسئلة التالية:
1. نوع التهجين في الذرة المركزية. YH_3 SP^2 XH_3 SP^3
2. شكل لويس.

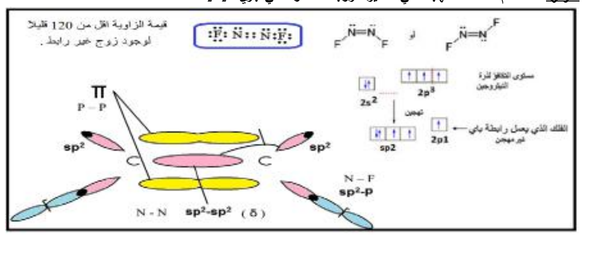
```
H : Y : H        H : X : H
    H                H
```

3. شكل الجزئ. مثلث مستو YH_3 ,,,, XH_3 SP^3 رباعي الاوجه
4. قطبية الجزئ. غير قطبي YH_3 ,,,, XH_3 SP^3 قطبي

سؤال: وضح المقصود بكل من الآتية:

الرابطة التناسقية: الرابطة التي تتم بين ذرتين إحداهما تمتلك زوج غير رابط من الالكترونات والأخرى لديها فلك فارغ لاستقبال ذلك الزوج.
الرابطة التشاركية (التساهمية): رابطة تنشأ بين ذرتي عنصرين لهما ميل يتقارب لكسب الإلكترونات من أجل الوصول إلى حالة أكثر ثباتاً واستقراراً عن طريق تشارك الذرتين.
نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ: أزواج الإلكترونات الرابطة وغير الرابطة تتوزع في الفراغ حول الذرة المركزية للمركب بحيث يكون التنافر بينها أقل ما يمكن لينتج الشكل الأكثر ثباتاً واستقراراً للجزيء.
شكل أزواج الإلكترونات: الشكل الذي يشمل كافة مجموعات الالكترونات الرابطة وغير الرابطة حول الذرة المركزية.
شكل الجزئ: الشكل الذي يشمل فقط على مجموعات الالكترونات الرابطة حول الذرة المركزية.
التهجين :تداخل أفلاك قريبة في الطاقة لإنتاج أفلاك جديدة متساوية في الطاقة.
الأفلاك المهجنة: أفلاك ناتجة عن اندماج بين أفلاك ذرية مختلفة في الشكل والطاقة والحجم والاتجاه الفراغي لتكوين أفلاك جديدة متشابهة في الشكل والطاقة والحجم ومختلفة في الاتجاه الفراغي.
قاعدة الثمانية: كل ذرة تسعى لملئ مستواها الأخير بثمانية إلكترونات من أجل الوصول إلى حالة الثبات ما عدا الهيدروجين H والهيليوم He والليثيوم Li والبريليوم Be والبورون B.

سؤال: استخدم الأفلاك المهجنة في تفسير الروابط المتكونة في جزيء N_2F_2 .



سؤال: دايازين مركب يتكون من النيتروجين والهيدروجين صيغته الجزيئية N_2H_2 اجب عما يلي:
1. شكل لويس لهذا الجزئ. H: N :: N :H
2. ما تهجين أفلاك ذرات النيتروجين. SP^2
3. ما شكل الجزيء. منحن
4. ما الأفلاك المستخدمة في تكوين جميع الروابط في الجزيء. SP^2 - S
5. ما شكل أزواج الالكترونات حول ذرة النيتروجين. مثلث مستو

سؤال: علل لما يأتي:

- جزئ $BeCl_2$ خطي في حين جزئ SCl_2 منحن رغم تساوي عدد الذرات فيها. لأن SCl_2 يوجد لديه زوجين من الالكترونات غير الرابطة حول الذرة المركزية، أما $BeCl_2$ ليس لديه أزواج غير رابطة.
- زاوية الربط O-C-O في CO_2 180 بينما O-S-O في SO_2 أقل من ذلك. لوجود زوج غير رابط .
- يعد نوع الرابطة التساهمية المتكونة في كل من F_2 و Cl_2 من النوع سيجما σ . لان الافلاك المتداخلة بين الذرتين رأس برأس على نفس المحور وقوية وصعبة الكسر.
- النشاط الكيميائي للجزيء BF_3 وميله لكسب الالكترونات عند المشاركة مع مادة غنية. ويرجع ذلك لوجود فلك فارغ في ذرة البورون المركزية بعد عملية التهجين، تكوين رابطة تناسقية.
- الزاوية بين الرابطتين O - H في الماء أكثر من 90 درجة.
لوجود زوجين غير رابطين.
– الانخفاض في قيمة الزاوية في جزيء الماء يقارب ضعفي الانخفاض في جزيء الأمونيا. لأن الماء يحتوي على زوجين غير رابطين بينما الأمونيا يحتوي على زوج واحد غير رابط.

سؤال: إذا علمت أن الزاوية في جزئ NH_3 107^0 $(_7N , _1H)$ فاجب عما يلي:
1. ما مبررات نظرية رابطة التكافؤ للتهجين في الذرة المركزية. لان الزاوية 107^0
2. استخدم طريقة تداخل الأفلاك المهجنة في تفسير تكون الجزيء مبيناً:
- التوزيع الالكتروني للذرة قبل التهجين وبعد التهجين. من خلال التوزيع الالكتروني
- نوع التهجين. SP^2
- نوع الأفلاك المهجنة المشتركة في الربط. SP^2 - S
- شكل الجزئ موضحاً بالرسم.

3. فسر الزاوية أقل من 109.5^0. لوجود زوج غير رابط

الوحدة الثالثة / الحموض والقواعد

– محلول من حمض الكبريتيك تام التفكك حجمه 400 مل وقيمة pH له تساوي صفر، ما كتلة الحمض في المحلول بوحدة الغرام علماً بأن الكتلة المولية للحمض 98 غم/مول :
أ. **78.4** ب. 19.6 ج. 14.7 د. 39.2

– ما قيمة pH له لمحلول مكون من 1000 مل من محلول حمض قوي فيه $[H_3O^+]$ 2×10^{-2} مول/لتر مع 100 مل محلول حمض قوي اخر فيه $[H_3O^+]$ 2×10^{-4} مول/لتر :
أ. **1.7** ب. 4 ج. 2 د. 3.7

– تعادل 3.15 غم من حمض HX مع 500 مل NaOH تركيزه 0.1 مولر، فان الشق الحمضي للحمض هو:
أ. ClO_4^- ب. **NO_3^-** ج. Cl^- د. Br^-

– أي المواد الآتية يسلك سلوكاً مماثلاً للماء H_2O في تفاعله مع الأيون ClO^- :
أ. OH^- ب. C_5H_5N ج. NH_3 د. **NH_4^+**

– إذا علمت أن الاتزان في التفاعل $HCN + F^- \leftrightarrows HF + CN^-$ ينحاز نحو اليسار أي الجمل الآتية صحيحة:
أ. Ka لـ HF > Ka لـ HCN ب. F^- أقوى كقاعدة من CN^-
ج. قيمة pH لـ HF اعلى قيمة pH لـ HCN بنفس التركيز د. **Ka لـ CN^- > Ka لـ F^-**

– ما كتلة KOH (ك.م=56 غم/مول) اللازم إذابتها للحصول على محلول حجمه 250 $سم^3$ وقيمة pH 12 :
أ. 0.014 غم ب. **0.14 غم** ج. 1.4 غم د. 14 غم

– أي الآتية يمكن إضافته لمحلول NH_3 يقلل من تفككها في الماء:
أ. HCl ب. NaCl ج. NH_4Cl د. **NaOH**

– تعادل 3.15 غم من حمض قوي HX مع 500 مل من $Ba(OH)_2$ تركيزه 0.1 مولر، فان الكتلة المولية للحمض HX بوحدة غم / مول :
أ. 31.5 ب. **126** ج. 63 د. 36.5

– محلول من حمض الكبريتيك تام التفكك حجمه 400 مل وقيمة pH له تساوي صفر، ما كتلة الحمض في المحلول بوحدة الغرام علماً بأن الكتلة المولية للحمض 98 غم/مول :
أ. **78.4** ب. 19.6 ج. 14.7 د. 39.2

– عند إضافة كاشف حمضي لمحلول قاعدي فأي لون يظهر:
أ. جزيئات الكاشف ب. لون مختلط ج. **أيونات الكاشف** د. لا يظهر لون

– ما العلاقة الصحيحة التي يمكن اشتقاقها لحساب $[H_3O^+]$ للقاعدة B وثابت التفكك K_b:
أ. **$\frac{K_w}{\sqrt{[B]K_b}} = [H_3O^+]$** ب. $\frac{[B]K_b}{\sqrt{K_w}} = [H_3O^+]$ ج. $\sqrt{K_w \times K_b[B]} = [H_3O^+]$ د. $\sqrt{K_b[B]} = [H_3O^+]$

– أي أزواج المواد الاتية يصلح كمحلول منظم:
أ. **HCN / KCN** ب. HCl / KOH ج. HNO_3 / KNO_3 د. H_2O / OH^-

– ما قيمة pH لمحلول $Ba(OH)_2$ تركيزه 0.05 مول / لتر على اعتبار يتفكك بالكامل:
أ. 12.7 ب. 1 ج. 1.3 د. **13**

– أي المواد الآتية تعتبر قاعدة لويس:
أ. NaH ب. NaOH ج. NaCl د. **NH_3**

– أي من محاليل الاملاح التالية له أعلى قيمة pH عند اضافتها للماء متساوية التركيز:
أ. **NH_4Br** ب. NaBr ج. NaF د. KBr

– ما اسم الأداة التي تستخدم للإضافة التدريجية من أحد المحاليل أثناء المعايرة:
أ. الدورق المخروطي ب. **السحاحة** ج. القطارة د. الماصة

– أي المواد الاتية تسلك كحمض فقط :
أ. **NH_4Cl** ب. NH_3 ج. $NaHSO_4$ د. H_2O

– الحمض الملازم للقاعدة $C_2O_4^{2-}$:
أ. **$H_2C_2O_4^-$** ب. $H_2C_2O_4$ ج. $HC_2O_4^-$ د. $H_2C_2O_4^{2-}$

–المحلول الاقل قيمة PH من محاليل المواد التالية متساوية التركيز:
أ. $NaHCO_3$ ب. NaHS ج. **$NaNO_3$** د. Na_2CO_3

–أي من الأملاح الآتية تنتج أيونات لا تتميه عند إذابتها في الماء:
أ. KF ب. NH_4Cl ج. **$KClO_4$** د. KCN

–أي المحاليل لا تتأثر إلا بشكل طفيف قيمة PH له بإضافة كميات قليلة من قاعدة قوية:
أ. $HClO_4$ / $NaClO_4$ ب. **NH_4Cl / NH_3** ج. KOH / KI د. HCN / KNO_3

– درجة حموضة المحلول المائي لهيدروكسيد البوتاسيوم 0.01 مول / لتر:
أ. 1 ب. 2 ج. 3 د. **12**

– المحلول الذي له اقل قيمة PH:
أ. KNO_3 ب. NaCl ج. CH_3COONa د. **NH_4Cl**

– إذا أردنا زيادة تفكك الحمض HF في الماء نضيف إليه قليلا:
أ. KNO_3 ب. NaF ج. **KCN** د. HCl

– للتفاعل $HClO_4 + HF \Rightarrow H_2F^+ + ClO_4^-$ يسلك HF سلوك:
أ. حمض ب. **قاعدة** ج. ملح د. لا شيء

– إضافة ملح كلوريد الأمونيوم إلى محلول هيدروكسيد الصوديوم يؤدي إلى:
أ. زيادة PH ب. **خفض PH** ج. زيادة تأين هيدروكسيد الصوديوم د. لا يؤثر

– أكثر المحاليل قاعدية:
أ. 9=PH ب. $[OH^-]$ =10^{-11} مول/لتر ج. **$[OH^-]$ = 10^{-2} مول/لتر** د. $[H_3O^+]$=10^{-4} مول/لتر

– إحدى الآتية تسلك سلوكا حمضيا أو قاعديا :
أ. NH_4^+ ب. **HCO_3^-** ج. HF د. CO_3^{-2}

– المادة التي تسلك سلوكا حمضيا وفق مفهوم لويس:
أ. H_2O ب. OH^- ج. **BF_3** د. NH_3

– احد الايونات الآتية يتميه في الماء:
أ. Na^+ ب. K^+ ج. Cl^- د. **NH_4^+**

– احد المحاليل التالية لبعض المواد في حياتنا اليومية تأثيره حمضيا:
أ. الدم ب. ماء البحر ج. **الحليب** د. المنظفات المنزلية

– عند إضافة محلول NH_4Cl إلى محلول NH_3 فان:
أ. تزداد قيمة PH ب. **تقل قيمة PH** ج. يقل$[H_3O^+]$ د. PH لا يتأثر

– حسب مفهوم لويس للحموض والقواعد تتكون أحد الروابط التالية في تفاعلات حمض-قاعدة:
أ. أيونية ب. تساهمية ج. **تناسقية** د. فلزية

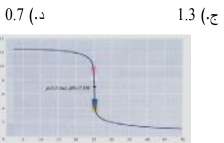
– أضعف حمض من بين التالية:
أ. **HF** ب. HCl ج. (HBr) د. HI

جامعة فلسطين UNIVERSITY OF PALESTINE تعليم أفضل ... مستقبل واعد www.up.edu.ps /upedups up.edu.ps /upedups

– من التالية لا يسلك كحمض عند برونستد- لوري:
أ. NH_4^+ ب. HCO_3^- ج. HSO_4^- **د. CH_3COO^-**

– الرقم الهيدروجيني لمحلول حمض الكبريتيك تركيزه 0.05 مول / لتر على اعتبار يتفكك بالكامل :
أ. 0.3 **ب. 1** ج. 1.3 د. 0.7

– أي الاتية يمثل منحنى المعايرة المجاور:



أ. اضافة محلول NaOH الى محلول HCl .
ب. اضافة محلول HCl الى محلول NaOH .
ج. اضافة محلول NaOH الى محلول CH_3COOH .
د. اضافة محلول CH_3COOH الى محلول HCl .

– يتأين الكاشف القاعدي In وفق المعادلة: $In_{(aq)} + H_2O_{(L)} \rightleftharpoons OH^-_{(aq)} + HIn^+_{(aq)}$ (لون 1) (لون 2)
فعند إضافة هذا الكاشف لمحلول HCl فان:
أ. يظهر لون رقم 1 **ب. يظهر لون رقم 2** ج. يزداد تركيز [In] د. يقل تركيز $[HIn^+]$

– يصنف $AlCl_4^-$ التفاعل $AlCl_3 + Cl^- \Rightarrow AlCl_4^-$:
أ. حمض ب. قاعدة **ج. ملح** د. امفوتيري

– أحد التالية لا يشكل حمض / قاعدة ملازمة:
أ. HS^-/S^{-2} ب. H_3O^+/H_2O ج. HNO_2/NO_2^- **د. $HCOOH/COO^-$**

– أي من التالية لا يعتبر أمفوتيري :
أ. HSO_4^- ب. HCO_3^- **ج. $HCOO^-$** د. $H_2PO_4^-$

– للتفاعل التالي $NH_3 + H_2O \Rightarrow NH_4OH$ يسلك الماء:
أ. حمض ب. قاعدة ج. ملح د. قاعدة مرافقة

– $Ka = 10^{-5}$ لحمض ضعيف لذا تكون K_b :
أ. 10^{-5} ب. 10^{-6} ج. 10^{-7} **د. 10^{-9}**

– أي من التالية ليس حمض لويس:
أ. BF_3 ب. $AlCl_3$ **ج. CCl_4** د. CO_2

– أي من التالية أقوى كقاعدة لويس:
أ. $:NH_3$ ب. $:PH_3$ ج. $:SbH_3$ د. $:AsH_3$

– يكون المحلول المائي الذي يمتلك PH تساوي صفر:
أ. حمضي ب. قاعدي ج. متعادل د. متردد

– إذا كان $Kw = 1.5 \times 10^{-14}$ عند 70 درجة PH تكون للماء:
أ. 7 فقط **ب. بين (6 – 7)** ج. بين (7 – 8) د. 8 فقط

– محلول $(NH_4)_2SO_4$ له تأثير:
أ. حمضي ب. قاعدي ج. متعادل د. متردد

– عند إذابة NaCl في الماء ما يحدث لأيون الصوديوم:
أ. تأكسد ب. اختزال **ج. تميؤ** د. تميه

– المحلول المائي للحمض الضعيف HF يحتوي على:
أ. F^- و H_2O فقط ب. HF فقط **ج. H_3O^+ ، F^- ، H_2O ، HF** د. H_3O^+ ، F^-

– عدد المرات التي يكون فيها محلول PH=2 اكبر من محلول له PH=6 :
أ. 400 ب. 1000 **ج. 10000** د. 40

– اعلى درجة حموضة لمحاليل متساوية في التركيز:
أ. KNO_3 **ب. NaOH** ج. KCN د. HCl

– الملح الذي يحدث له تميه ويعتمد على قيمتي K_a , K_b:
أ. KNO_3 ب. NH_4Cl ج. KCN **د. NH_4NO_2**

سؤال: محلول منظم حجمه 1 لتر مكون من HCOOH تركيزه 0.5 مول / لتر ، 0.5 HCOONa مول/لتر كم غراما من NaOH يجب إضافتها ليصبح $[H_3O^+]$ 1 × 10^{-4} مول/لتر مع بقاء الحجم ثابتا .
(ك.م NaOH = 40 غم/مول ، $Ka = 1.8 \times 10^{-4}$)

$HCOOH + H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$
في البداية 0.5 0.5
عند إضافة قاعدة 0.5 – س 0.5 + س س
$1.8 \times 10^{-4} = \frac{1\times10^{-4}(0.5+س)}{(0.5-س)}$ ← $[OH^-]$ س = 0.14 مول / لتر.
ك = 0.14 × 40 × 1 = 5.6 غم

سؤال: صف التغير الذي يطرأ على قيمةPH عند إضافة NH_4Cl إلى محلول HCl وفسر إجابتك:
حمض HCl قوي يتأين تأين تام في اتجاه واحد ولا يوجد فيه حالة اتزان ،زيادة Cl^- لا تؤثر على PH أي لا يوجد تفاعل عكسي ، كما أن Cl^- قاعدة ملازمة ضعيفة أي لا يحدث لها تميه ، أما NH_4^+ حمض ملازم قوي يحدث له تميه مما يؤدي إلى زيادة تركيز ايون الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ ويقل تركيز ايون الهيدروكسيل $[OH^-]$ مما يقلل من PH .

سؤال: أذيب 18 غم من حمض الأستيك CH_3COOH في ماء كافي لعمل محلول حجمه لتر، فإذا علمت أن $Ka = 1.6 \times 10^{-5}$ ، وكانت الكتل المولية للذرات $_{12}C$, $_{16}O$, $_1H$ اجب عما يلي:
1. احسب تركيز الحمض في البداية ، وعند الاتزان . 2. احسب تركيز $[OH^-]$ ، $[H_3O^+]$.
3. ما مقدار درجة الحموضة PH .

التركيز في البداية وعند الاتزان لـ CH_3COOH = ن/ح = $\frac{(18/60)}{1}$ = 0.3 مول / لتر ، وتركيز حمض الخليك في البداية ،وهو تقريبا نفس التركيز الموجود عند الاتزان ، لان ما يتفكك منه عند الاتزان مقدار ضئيل جدا.

$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(L)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$
بداية التفاعل 0.3 صفر صفر
عند الاتزان 0.3 - س س س
$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{س^2}{0.3} = 1.8\times10^{-5}$
$س^2 = 1.8 \times 10^{-5} \times 0.3$
س= 2.3×10^{-3} مول/لتر
PH = - لو $[2.3\times10^{-3}]$ = 2.64
$[OH^-] = \frac{Kw}{[H_3O^+]} = \frac{1\times10^{-14}}{2.3\times10^{-3}} = 4.3 \times 10^{-12}$ مول/لتر

سؤال: وضح المقصود بكل من الآتية:

القواعد القوية: هي المواد التي تتفكك تماما في الماء (تامة التأين).
الرقم الهيدروجين « درجة الحموضة PH »:
اللوغاريتم السالب لتركيز أيونات الهيدرونيوم H_3O^+ .
حمض ارهينيوس: المادة الكيميائية التي تتفكك في الماء فتزيد من تركيز ايونات الهيدروجين (H^+) فيه.
نقطة النهاية End point: النقطة التي يحدث بسببها تغير دائم في محلول المعايرة أثناء عملية المعايرة مثل تغير لون الكاشف (الدليل) حيث نقيس عندها حجم المحلول المضاف من السحاحة.
حمض برونستد- لوري: المادة القادرة على منح البروتون (أيون الهيدروجين H^+) لمادة أخرى عند تفاعلها.
تعريف KW: حاصل ضرب تركيزي أيون الهيدرونيوم وأيون الهيدروكسيل وتساوي 1×10^{-14}.
نقطة التكافؤ: Equivalent point:
النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات H^+ من الحمض مع عدد مولات OH^- من القاعدة خلال عملية المعايرة، ويحدث تغير حاد في قيمة PH لمحلول المعايرة.
قاعدة برونستد- لوري: هي المادة التي لها القدرة على استقبال البروتون (H^+) من مادة أخرى عند تفاعلها.
قاعدة ارهينيوس: المادة الكيميائية التي تتفكك في الماء فتزيد من تركيز أيونات الهيدروكسيل (OH^-) فيه.
حمض لويس: كل مادة (أيون – جزئ – ذرة) قادرة على استقبال زوجاً أو أكثر من الالكترونات.
التأين الذاتي للماء: هو منح البروتون من بعض جزيئات الماء إلى جزيئات أخرى لتكوين OH^- ، H_3O^+ .

سؤال: محلول NH_3 تركيزه 0.1 مول / لتر ، ونسبة تأينه 4.2 % ، احسب K_b .
$0.1 \times \frac{4.2}{100} = 4.2 \times 10^{-3}$ مول /لتر
$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} = \frac{(4.2\times10^{-3})^2}{0.1} = 1.76 \times 10^{-4}$

سؤال: فيما يلي قيم للرقم الهيدروجيني PH لعدد من المحاليل حدد منها (المحلول المتعادل – المحلول الذي يحتمل أن يكون لحمض قوي تركيزه 0.1مول /لتر – المحلول لحمض ضعيف – محلول لقاعدة قوية 1 مول / لتر – محلول ملح CH_3COONa).

أ	ب	ج	د	هـ	و
13	5	1	14	7	7.5

المحلول المتعادل (هـ) – المحلول الذي يحتمل أن يكون لحمض قوي تركيزه 0.1 مول /لتر (ج) – المحلول لحمض ضعيف (ب) – محلول لقاعدة قوية 1 مول / لتر (د) – محلول ملح CH_3COONa (و) .

سؤال: قرر أي الاتجاهات ينحاز إليها الاتزان في التفاعلات الاتية اعتماداً على قيم K_a في الجدول
$HCOOH_{(aq)} + ClO^-_{(aq)} \rightleftharpoons HCOO^-_{(aq)} + HClO_{(aq)}$
التفاعل ينحاز نحو النواتج لان حمض HCOOH اقوى من حمض HClO والقاعدة الملازمة ClO^- اقوى من $HCOO^-$
$HCN_{(aq)} + F^-_{(aq)} \rightleftharpoons CN^-_{(aq)} + HF_{(aq)}$
التفاعل ينحاز نحو المتفاعلات لان حمض HF اقوى من حمض HCN والقاعدة الملازمة CN^- اقوى من F^- .

سؤال: رتب محاليل المواد الآتية حسب درجة حموضتها (pH) إذا علمت أن تركيزها 0.1 مول / لتر:
NaF , HCl ,NaOH ,NH_4NO_3
NaOH > NaF > NH_4NO_3 > HCl

سؤال: هل يعد محلول الملح NaCN (سيانيد الصوديوم) في الماء قاعدياً أم حمضياً ، ولماذا:
$NaCN_{(s)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + CN^-_{(aq)}$
Na^+ ايونات الصوديوم هي عبارة عن حمض ملازم ضعيف لأنها جاءت من قاعدة قوية لذلك لا تتفاعل مع الماء.
أما CN^- فهي قاعدة ملازمة قوية جاءت من حمض ضعيف لذلك تستطيع أن تستقبل البروتون.
$CN^-_{(aq)} + H_2O \rightleftharpoons OH^-_{(aq)} + HCN_{(aq)}$
أي زيادة تركيز ايونات الهيدروكسيل $[OH^-]$ ونقصان تركيز ايونات الهيدرونيوم لذلك يصبح $[H_3O^+] < [OH^-]$، ويكون محلول الملح قاعديا ويكون pH > 7 .

سؤال: كيف تتغير قيمة الرقم الهيدروجيني pH لمحلول الأمونيا NH_3 (بتركيز معين) عند إذابة ملح NH_4Cl فيه فسر إجابتك: يرجع ذلك إلى وجود الايون المشترك (الايون الموجب NH_4^+) مما يجعل التفاعل ينحاز نحو اليسار ليقلل من تركيز ايونات NH_4^+ وفقاً لمبدأ لوتشاتيليه، حيث تتفاعل ايونات NH_4^+ مع ايونات OH^- للوصول إلى حالة اتزان جديدة يقل فيها تركيز ايون الهيدروكسيل مما يجعل قيمة pH تقل في المحلول وتزداد $[H_3O^+]$.

سؤال: يبين الجدول التالي قيم K_b لمحاليل بعض القواعد الضعيفة المتساوية في التركيز، اجب عما يلي:

القاعدة	K_b
A	1.5×10^{-9}
B	3.7×10^{-4}
C	1×10^{-8}

1– أي المحاليل له اقل قيمة PH. الذي يكون له اقل قيمة K_b وهو القاعدة A .
2– اكتب معادلة تفاعل القاعدة A مع الماء ثم حدد الزوجين المرافقين من الحمض والقاعدة. (AH^+/A) $A + H_2O \rightleftharpoons AH^+ + OH^-$ (H_2O/H_3O^+)
3– احسب PH في محلول تركيزه 0.01 مول / لتر من القاعدة C .
$C + H_2O \rightleftharpoons CH^+ + OH^-$
في البداية 0.01 صفر صفر
عند الاتزان 0.01 – س س س
$1 \times 10^{-8} = \frac{س^2}{0.01}$ ← $[OH^-]$ س = 1×10^{-5} مول / لتر ← $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-9}$ مول / لتر.
PH = - لو $[H_3O^+]$ = - لو (1×10^{-9}) = 9

سؤال: وضح المقصود بكل من الآتية:

قاعدة لويس: هي كل مادة تستطيع أن تعطي زوجاً أو أكثر من الالكترونات غير الرابطة إلى مادة أخرى (مادة مانح للالكترونات).
تميه الأملاح: تفاعل ايونات الملح مع الماء ليتكون OH^- أو H_3O^+ أو كليهما.
المحلول المنظم : محلول يظهر تغيراً طفيفاً في قيمة الرقم الهيدروجيني pH عند إضافة حوامض أو قواعد قوية له، وهو يتكون من حمض ضعيف وقاعدته الملازمة أو قاعدة ضعيفة وحمضها الملازم.
الأيون المشترك : الأيون القادم من مركبين مختلفين أو أكثر ضمن نفس المحلول، ويظهر أثره غذا كان أحد المركبات يتفكك جزئياً في المحلول.
الكاشف : حمض عضوي ضعيف أو قاعدة عضوية ضعيفة، تعطي لوناً في حالتهاالمتأينة أو المتفككة مخالفاً للونها في حالتها غير المتأينة (الجزئية).
المعايرة: هي الإضافة التدريجية من الحمض إلى القاعدة أو العكس بهدف الوصول إلى نقطة التكافؤ لمعرفة تركيز إحداهما من معرفة حجم وتركيز الآخر، عندما يتفاعلا تفاعلاً كاملاً.

سؤال: تم معايرة 15سم^3 من محلول حمض النيتريك HNO_3 تركيزه 0.2 مول/لتر مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم KOH تركيزه 0.1 مول/لتر.
1. ما قيمة PH للمحلول بعد إضافة 10سم^3 من القاعدة .
عدد مولات HNO_3 = $0.2 \times \frac{15}{1000} = 3 \times 10^{-3}$ مول وهي تساوي تركيز $[H_3O^+]$ لأنه حمض قوي
عدد مولات KOH = $0.1 \times \frac{10}{1000} = 1 \times 10^{-3}$ مول ، كل مول من الحمض يتفاعل مع مول من القاعدة
إذن عدد مولات الحمض المتبقي(الفائض) والذي يساوي $[H_3O^+] = 3 \times 10^{-3} - 1\times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3}$ مول
$[H_3O^+] = \frac{ن}{ح} = \frac{2\times10^{-3}}{\left(\frac{10+15}{1000}\right)} = 0.08$ مول/ لتر ← pH = - لو $[H_3O^+]$ = - لو(0.08)=1.097
2. ما قيمة PH للمحلول عند نقطة التعادل.
عند نقطة التعادل $[H_3O^+] [OH^-] = 10^{-7}$ ← pH = - لو $[H_3O^+]$ = - لو (10^{-7}) = 7
وأن ايونات الملح KNO_3 لا يحدث تميه لأنها من حمض قوي وقاعدة قوية

سؤال: علل لما يأتي:

- السلوك الحمضي لمحلول NH_4NO_3 ، وضح ذلك بالمعادلات.
عند ذوبان NH_4NO_3 (نترات الامونيوم) في الماء يحدث عملية تميؤ وينتج الأيونات التالية: $NH_4CN \rightarrow NH_4^+ + NO_3^-$
(NO_3^-) قاعدة ملازمة ضعيفة ناتجة من حمض قوي HNO_3 لا يحدث لها تميه، أما (NH_4^+) حمض ملازم قوي ناتجة من القاعدة المرافقة الضعيفة (NH_3)، ويحدث له تميه أي اكتساب البروتون ، وتكوين أيون الهيدرونيوم.
$NO_3^- + H_2O \rightarrow$ لا يحدث تفاعل أو تميه
$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$
فيزيد من تركيز $[H_3O^+]$ وتصبح أكبر من تركيز $[OH^-]$
ويصبح المحلول حمضياً PH < 7
- إضاءة المصباح في محلول حمض الكبريتيك أقوى من إضاءة حمض الخليك مع أن لهما نفس التركيز.
لان حمض الكبريتيك حمض قوي يتفكك كليا إلى ايونات سالبة وموجبة وتكون بكمية كبيرة تعمل على زيادة توصيل التيار الكهربي وتزداد شدة التيار.
- تقل قيمة PH بزيادة Ka للحمض.
لأن بزيادة Ka يزداد تركيز H_3O^+ ، مما يؤدي إلى نقصان PH .
– يطلق على أيون الهيدروجين الموجب اسم البروتون .
لأن ذرة الهيدروجين $_1H$ تحتوي على بروتون والكترون وعند فقدان الالكترون تتحول إلى أيون هيدروجين موجب $_1H^+$ ويتبقى فقط البروتون.

سؤال: قام أحد الطلبة باجراء عملية معايرة فوجد أن 0.73 غم من حمض صيغته $C_4H_{10}O_4$ تتعادل تماما مع 50 مل من محلول KOH تركيزه 0.2 مول/لتر فإذا علمت أن ل.م للحمض= 146 غم/مول ما عدد البروتونات في جزئ الحمض الداخلة في التفاعل.
عدد مولات KOH = $0.2 \times \frac{50}{1000} = 1 \times 10^{-2}$ مول
عدد مولات $C_4H_{10}O_4$ = $\frac{0.73}{146} = 5 \times 10^{-3}$ حتى تصبح عدد المولات متساوية للتعادل ضرب عدد المولات للحمض في المعامل 2 .... هذا يؤكد أن عدد البروتونات للحمض عددها 2

سؤال: احسب الرقم الهيدروجيني(pH) للمحلول المنظم الناتج من خلط 36 سم^3 من الأمونيا NH_3 بتركيز 0.2 مول/ لتر مع 46 سم^3 من محلول NH_4Cl بتركيز 0.2 مول / لتر.
عدد مولات الأمونيا المضافة إلى المحلول= التركيز ×الحجم باللتر
ن = ت × ح ← ن = $0.2 \times \frac{36}{1000} = 7.2 \times 10^{-3}$ مول
عدد مولات NH_4Cl المضافة = $0.2 \times \frac{46}{1000} = 9.2 \times 10^{-3}$ مول
حجم المحلول بعد الخلط = 36 + 46 = 82 سم^3 = 0.082 لتر
تركيز NH_3 بعد الخلط = $\frac{ن}{ح} = \frac{0.0072}{0.082} = 0.0878$ مول / لتر
تركيز NH_4Cl بعد الخلط= $\frac{0.0092}{0.082} = 0.112$ مول/لتر أومن خلال: ت$_1$ح$_1$ (قبل الخلط) = ت$_2$ح$_2$ (بعد الخلط)
$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$ ← $1.8 \times 10^{-5} = \frac{[OH^-](0.112)}{(0.0878)}$ ← $[OH^-] = 1.41 \times 10^{-5}$ مول/لتر.
$[H_3O^+] = \frac{K_w}{[OH^-]} = \frac{1\times10^{-14}}{10^{-5}\times1.41} = 7.09 \times 10^{-10}$ مول / لتر.
pH = - لو $[H_3O^+]$ = - لو (7.09×10^{-10}) = 9.14

سؤال: اذيبت 46.176 غم من القاعدة $M(OH)_2$ في 2 لتر ماء لتحضير محلول رقمه الهيدروجيني 13.8 ، احسب الكتلة المولية للقاعدة.
$[H_3O^+] = 10^{-13.8}$ ← 1.58×10^{-14} مول / لتر.
$[OH^-]$ س = 0.63 مول / لتر.
تركيز القاعدة يقسم تركيز ايونات الهيدروكسيل السالبة على 2 ← 0.31 مول/لتر
ت = ن/ح ← ت = ك / ك. م × ح ← ك. م = 74.4 غم/مول

سؤال: محلول $Ba(OH)_2$ تركيزة 0.1 مول/لتر وحجمه 100 مل، أضيف إليه 100 مل من HCl مجهول التركيز، فأصبحت قيمة pH تساوي 2 ، احسب تركيز حمض HCl المجهول.
pH تساوي 2 هذا يعني أن المحلول حمضي
عدد المولات المتبقية = $10^{-2} \times \frac{200}{1000} = 2 \times 10^{-3}$ مول
عدد مولات الحمض = عدد مولات القاعدة + عدد المولات المتبقية = 2×10^{-3} + 0.02 = 0.022 مول
[تركيز الحمض] = $\frac{0.022}{0.1}$ = 0.22 مول / لتر.

سؤال: احسب قيمةpH لمحلول القاعدة الضعيفة ثنائي إيثيل أمين ($(C_2H_5)_2NH$) تركيزها 1 مول / لتر، إذا كان K_b يساوي 9.6×10^{-6} .
$(C_2H_5)_2NH + H_2O \rightleftharpoons OH^- + (C_2H_5)_2NH_2^+$
التراكيز البدائية 1 صفر صفر
الاتزان 1 – س س س
$K_b = \frac{[(C_2H_5)_2NH_2^+][OH^-]}{[(C_2H_5)_2NH]}$
$9.6 \times 10^{-6} = \frac{س^2}{1}$ ← $[OH^-]$ س = 3.1×10^{-2} مول / لتر.
$[H_3O^+] = \frac{K_w}{[OH^-]} = \frac{1\times10^{-14}}{3.1\times10^{-2}} = 3.22 \times 10^{-13}$ مول / لتر.
pH = - لو $[H_3O^+]$ = - لو (3.22×10^{-13}) = 12.5

سؤال: كم غراما من ملح $(NH_4)_2SO_4$ يجب إضافتها إلى 500 مل من محلول NH_3 تركيزه 0.05 مول/لتر ليقل رقمه الهيدروجيني بمقدار 1 . علما بان (ك.م $(NH_4)_2SO_4$ = 132 غم/مول ، $K_b = 2 \times 10^{-5}$)
$NH_{3(aq)} + H_2O_{(L)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$
في البداية 0.05 صفر صفر
عند الاتزان 0.05 - س س س
$\frac{[س^2]}{0.05} = 2 \times 10^{-5}$
$[OH^-] = 1 \times 10^{-3}$ مول/لتر
$[H_3O^+] = \frac{Kw}{[OH]} = \frac{1\times10^{-14}}{1\times10^{-3}} = 1 \times 10^{-11}$ مول / لتر.
PH = - لو $[1 \times 10^{-11}]$ = 11 ← ويطرح منه 1 ليصبح 10
$2 \times 10^{-5} = \frac{[2\times10^{-4} ص]}{0.05}$ ← ص = 5×10^{-3} مول / لتر تركيز الملح
ك = ت ح ك.م ← ك = $5 \times 10^{-3} \times 0.5 \times 132$ = 0.33 غم

سؤال: يبين الجدول ثوابت التأين Ka لبعض الحموض ذات الصيغ الافتراضية متساوية التركيز (0.1 مول/لتر) ، بالاعتماد على المعلومات الواردة في الجدول اجب عما يلي:

الحمض	HA	HB	HC
المعلومات	PH = 3.5	$[B^-]$ 3×10^{-5}	$Ka = 7 \times 10^{-11}$

1. احسب قيمة Ka للحمض HB . $Ka = 9 \times 10^{-9}$
2. قارن بين HA و HB من حيث $[OH^-]$. HB أعلى لان الرقم الهيدروجيني أعلى
3. قرر اتجاه انحياز التفاعل الآتي: $HB_{(aq)} + C^-_{(aq)} \rightleftharpoons B^-_{(aq)} + HC_{(aq)}$. ينحاز نحو اليمين أو النواتج

سؤال: علل لما يأتي:

– وجود حمض الكربونيك وأيون الكربونات الهيدروجينية في الدم.
لان حمض الكربونيك وأيون الكربونات الهيدروجينية في الدم تعمل كمحلول منظم يحافظ على PH قد يتغير تغيراً طفيفاً.
- ترتفع قيمة الرقم الهيدروجيني عند إذابة ملح KNO_2 في محلول حمض HNO_2.
وذلك لوجود الأيون المشترك NO_2^- الذي يجعل التفاعل ينحاز نحو اليسار حسب قاعدة لوتشاتيليه وبالتالي يقل تركيز أيونات الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ ويزداد pH.
- لا يستخدم الماء كمحلول منظم.
لان الماء يتأثر بشكل قوي باضافة الحموض والقواعد وتحدث قفزة كبيرة في PH .
– لا يتواجد H^+ حراً في الماء.
لوجود فلك فارغ وكثافة الموجبة عالية وحجمه صغير.
- تستخدم الكواشف في التمييز بين الحموض والقواعد .
الكاشف عبارة عن حمض عضوي ضعيف أو قاعدة عضوية ضعيفة يختلف لونها في الحالة الجزيئية عن الحالة المتأينة، والذي يحدد حالة الكاشف هو طبيعة الوسط الذي يتكون عند نقطة النهاية كون ذلك الوسط حمضياً أو قاعدياً والذي سيدفع الاتزان المكون للكاشف باحدى الاتجاهين إما في الحالة الجزيئية فيظهر لونها أو الحالة المتفككة فيظهر اللون الآخر.
- تزداد قوة القاعدة بزيادة قيمة K_b لها.
ويرجع ذلك الى زيادة تركيز ايونات الهيدروكسيل السالبة.
- تقل قيمة PH بزيادة K_a للحمض.
ويرجع ذلك الى زيادة تركيز ايونات الهيدرونيوم الموجبة فتقل PH.

سؤال: لديك المركبات الآتية، حدد منها ما يأتي:
($NaClO_4$, HI , $Sr(OH)_2$, $(NH_4)_2SO_4$, KCN , HCOOH , CH_3NH_2)
1. حمض قوي ؟ HI
2. قاعدة قوية ؟ $Sr(OH)_2$
3. حمض ضعيف ؟ HCOOH
4. ملح محلوله المائي حمضي ؟ $(NH_4)_2SO_4$
5. ملح لا يتميه ؟ $NaClO_4$

سؤال: يبين الجدول قيم ثابت التأين (Ka) لعدد من الحموض الضعيفة اجب عما يلي من الاسئلة :

الحمض	HClO	HNO_2	HCN	CH_3COOH
K_a	2.9×10^{-8}	5.6×10^{-4}	4.2×10^{-10}	1.8×10^{-5}

1. ما الصيغة التي تمثل الحمض الأقوى ؟ HNO_2
2. ما الصيغة التي تمثل القاعدة الملازمة الأضعف ؟ NO_2^-
3. ما الحمض الذي قاعدته الملازمة الأقوى ؟ HCN
4. حدد الزوجين المتلازمين من الحمض والقاعدة عند تأين CH_3COOH في الماء ؟ $CH_3COOH_{(aq)} / CH_3COO^-_{(aq)}$ $H_3O^+_{(aq)} / H_2O_{(l)}$
5. أي الحموض لمحلوله أقل PH عند استخدام محاليل متساوية التركيز ؟ HNO_2
6. ما أثر إذابة ملح KNO_2 في محلول حمض HNO_2 على قيمة PH ؟ وضح اجابتك ؟
يتكون الايون المشترك NO_2^- الذي يجعل التفاعل ينحاز نحو اليسار فتقل ايونات الهيدرونيوم ويزيد الرقم الهيدروجيني.
7. قرر اتجاه انحياز اليه الاتزان في التفاعل الآتي: $HCN_{(aq)} + ClO^-_{(aq)} \rightleftharpoons CN^-_{(aq)} + HClO_{(aq)}$.
ينحاز نحو اليسار او المتفاعلات الطرف الاضعف

سؤال: قيم K_b لثلاثة قواعد هي (1.4×10^{-9} ، 1.3×10^{-6} ، 5×10^{-4}) إذا علمت أن الاتزان ينحاز نحو اليسار في كلا التفاعلين، والقواعد هي N_2H_4 و CH_3NH_2 و C_5H_5N أجب عن الأسئلة التي تليها:
$CH_3NH_3^+{}_{(aq)} + N_2H_{4(aq)} \rightleftharpoons CH_3NH_{2(aq)} + N_2H_5^+{}_{(aq)}$
$C_5H_5N_{(aq)} + N_2H_5^+{}_{(aq)} \rightleftharpoons C_5H_5NH^+{}_{(aq)} + N_2H_{4(aq)}$
1. حدد قيمة K_b لكل من القواعد السابقة. $CH_3NH_2 > N_2H_4 > C_5H_5N$ $5\times10^{-4} > 1.3 \times 10^{-6} > 1.4 \times 10^{-9}$
2. ما القاعدة التي حمضها الملازم هو الأقوى. C_5H_5N
3. حدد الزوجين المتلازمين من الحمض والقاعدة عند تفاعل $CH_3NH_3^+$ مع الماء . $CH_3NH_3^+{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3NH_{2(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$
4. رتب القواعد السابقة حسب قيمة PH اذا كانت متساوية التركيز. $CH_3NH_2 > N_2H_4 > C_5H_5N$
5. ما أثر اذابة ملح N_2H_5Cl في المحلول القاعدة N_2H_4 على قيمة PH ؟ وضح اجابتك .
يتكون الايون المشترك $N_2H_5^+$ الذي يجعل التفاعل ينحاز نحو اليسار فتقل ايونات الهيدروكسيل ويقل الرقم الهيدروجيني.

الوحدة الرابعة
الديناميكا الحرارية وسرعة التفاعلات الكيميائية

الفصل الأول / الديناميكا الحرارية

اختر الإجابة الصحيحة

– أي من الآتية صحيح فيما يتعلق بالنظام المتزن $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$
أ. $T\times\Delta S > \Delta H$ ب. $T\times\Delta S < \Delta H$ **ج. $T\times\Delta S = \Delta H$** د. $\Delta S = \Delta H$
– أي العبارات الآتية غير صحيحة فيما يتعلق بالعملية التلقائية:
أ. قد تحدث بسرعة. ب. قد تحدث ببطء شديد. ج. تستمر للوصول لحالة الاتزان. **د. تحتاج لمؤثر خارجي.**
– أي التغيرات الآتية يكون سالبا دائما عند حدوث التفاعل التلقائي:
أ. الطاقة الداخلية. ب. المحتوى الحراري **ج. الطاقة الحرة** د. العشوائية
– مادا يحدث للعشوائية عندما ينصهر الجليد :
أ. تزداد ب. تقل ج. تبقى ثابتة د. تصبح صفراً
– أي العبارات الآتية صحيحة فيما يتعلق بالتفاعل الآتي : $2Cl_2O_{(g)} \rightarrow 2Cl_{2(g)} + O_{2(g)} + 161\ KJ$
أ. $\Delta G >$ صفر عند جميع درجات الحرارة
ب. $\Delta G <$ صفر عند جميع درجات الحرارة
ج. $\Delta G <$ صفر عند درجات الحرارة المرتفعة ، و $\Delta G >$ صفر عند درجات الحرارة المنخفضة
د. $\Delta G <$ صفر عند درجات الحرارة المنخفضة ، و $\Delta G >$ صفر عند درجات الحرارة المرتفعة
– إذا كانت قيم كل من ΔH ، ΔS موجبة لتفاعل ما ، يكون هذا التفاعل:
أ. تلقائي عند درجات الحرارة المنخفضة. ب. تلقائي عند جميع درجات الحرارة.
ج. تلقائي عند درجات الحرارة المرتفعة. د. غير تلقائي عند درجات الحرارة المرتفعة.
– ما قيمة التغير في العشوائية ΔS بوحدة جول/مول. كلفن حين الاتزان عندما يتبخر 1 مول ماء سائل، علماً بأن حرارة التبخير = 40.7 كيلوجول/مول، ودرجة غليان الماء 100 س:
أ. 0.109 **ب. 109** ج. 916 د. 1518
– ما الصيغة الرياضية لقانون الديناميكا الحرارية الثاني:
أ. ΔS_{Univ} = صفر ب. ΔG_{Univ} = صفر **ج. $\Delta S_{Univ} >$ صفر** د. $\Delta G_{Univ} <$ صفر
– أي العبارات الآتية صحيحة فيما يتعلق بالتفاعل الاتي : $F_{2(g)} \rightarrow 2F_{(g)}$:
أ. تلقائي عند درجات الحرارة المنخفضة. ب. غير تلقائي عند جميع درجات الحرارة
ج. تلقائي عند درجات الحرارة المرتفعة. د. تلقائي عند جميع درجات الحرارة
– ما يحدث للعشوائية عندما يتبخر الماء:
أ. تزداد ب. تقل ج. تبقى ثابتة د. تصبح صفراً
– أي الآتية يكون دائماً سالباً عند حدوث التفاعل التلقائي:
أ. العشوائية ب. المحتوى الحراري **ج. الطاقة الحرة** د. الطاقة الداخلية
– أي الآتية يكون إما سالباً أو موجباً عند حدوث التفاعل التلقائي:
أ. الكثافة **ب. المحتوى الحراري** ج. الطاقة الحرة د. الضغط

– ما الوحدة لقياس العشوائية القياسية:
أ. كيلوجول/مول ب. جول/مول ج. جول.كلفن/مول **د. جول/مول.كلفن**
– أي من الشروط الآتية تجعل العملية تلقائية على جميع درجات الحرارة:
أ. $(0 > \Delta S ، 0 = \Delta H)$ ب. $(0 = \Delta S ، 0 = \Delta H)$ ج. $(0 > \Delta S ، 0 > \Delta H)$ **د. $(0 > \Delta H ، 0 < \Delta S)$**
– في عملية ما ΔH = 100 كيلو جول ، وΔS = 100 جول/كلفن عند 400 كلفن، ما قيمة ΔG:
أ. صفر ب. 100 كيلو جول ج. 50 كيلو جول **د. 60 كيلو جول**
– أي التغيرات الآتية يصاحبه زيادة في العشوائية:
أ. $I_{2(g)} + H_{2(g)} \rightarrow 2HI_{(g)}$ **ب. $CaCO_{3(s)} \rightarrow CO_{2(g)} + CaO_{(s)}$**
ج. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$ د. $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$
– أي العمليات الآتية غير تلقائية:
أ. انتشار رائحة العطور في الغرفة ب. ذوبان ملح الطعام في الماء.
ج. فصل الهيليوم عن النيون في مزيج غازي د. ذوبان الجليد على درجة حرارة الغرفة.
– أي العبارات الآتية صحيحة فيما يخص التفاعل: $2Cl_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2Cl_2O_{(g)}$ ΔH=161 كيلو جول
أ. تلقائي عند جميع درجات الحرارة.
ب. غير تلقائي عند جميع درجات الحرارة.
ج. تلقائي عند درجات الحرارة المرتفعة، وغير تلقائي عند درجات الحرارة المنخفضة.
د. غير تلقائي عند درجات الحرارة المرتفعة، وتلقائي عند درجات الحرارة المنخفضة
– أي العمليات الآتية تلقائية:
أ. انتقال الغاز من ضغط منخفض إلى ضغط مرتفع. ج. فصل الهيليوم عن النيون في مزيج غازي.
ب. ذوبان ملح الطعام في الماء. د. ذوبان الجليد على درجة حرارة –10 س .

سؤال: وضح المقصود بكل من الآتية:

الديناميكا الحرارية: أحد فروع علم الكيمياء الفيزيائية تعني بالتغيرات للطاقة الحرارية المرافقة للتحولات الكيميائية والفيزيائية.
العمليات التلقائية: التغيرات الفيزيائية والكيميائية التي تحدث دون مؤثر خارجي ... مثل انتشار الحبر في الماء، انتقال الغاز من ضغط مرتفع الى ضغط منخفض ، صدأ الحديد في الهواء الرطب.
العمليات غير التلقائية: التغيرات الفيزيائية والكيميائية التي تحدث بوجود مؤثر خارجي ... مثل ازالة الحبر من الماء، انتقال الغاز من ضغط منخفض الى ضغط مرتفع ، التخلص من صدأ الحديد من الهواء الرطب.
العشوائية S : الدالة التي تقيس حالة عدم الترتيب والانتظام داخل أي نظام
العشوائية القياسية المولية: هي عشوائية مول من المواد النقية عند درجة حرارة 298 كلفن وضغط 1 جوي
العشوائية المطلقة: هي العشوائية المقاسة في الظروف غير الظروف القياسية.
القانون الثاني للديناميكا الحرارية: تحدث العمليات في الكون تلقائياً وفي اتجاه واحد الزيادة المستمرة للعشوائية.
طاقة جبس الحرة ΔG: تمكن العالم جبس من ايجاد علاقة تربط بين المحتوى الحراري والعشوائية عند درجة حرارة وضغط ثابتين اطلق عليها طاقة جبس الحرة G .

سؤال: علل لما يأتي:

- تؤدي عملية الانصهار إلى زيادة في العشوائية.
الجزيئات في الحالة الصلبة تكون حركة اهتزازية بسيطة، اما في الانصهار الجزيئات تتباعد عن بعضها البعض وتصبح حرة الحركة وتزداد العشوائية.
- تعد طاقة جبس الحرة مؤشراً حقيقياً لتلقائية التفاعلات من عدمها.
لان طاقة جبس علاقة رياضية تربط بين المحتوى الحراري والعشوائية عند درجة حرارة وضغط ثابتين.

سؤال: حدد درجات الحرارة المناسبة لجعل التفاعل التالي يتم بشكل تلقائي.
$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$ ΔH=- 92.22 كيلو جول
التفاعل طارد للحرارة ΔH=– ، والعشوائية ΔS= – لان 4 مول غاز ينتج 2 مول، لذلك حتى يصبح التفاعل تلقائيا يكون عند درجات الحرارة المنخفضة.

سؤال: احسب التغير في العشوائية حين الاتزان عندما يتبخر 1 مول من الإيثانول ، علماً أن درجة غليان الإيثانول 78° س عند اجوي ، وحرارة التبخير المولية للإيثانول تساوي 38.6 كيلو جول / مول.
$\Delta S = \frac{\Delta H}{T}$
$\Delta S = \frac{38.6}{78+273} = 0.109$ كيلو جول/ مول. كْ = 109 جول/ مول. كْ

سؤال: يستخدم غاز CCl_2F_2 في التبريد ، احسب التغير في العشوائية عند الاتزان حين يتبخر 1 مول من الغاز ، علماً بأن يغلي – 30 س تحت ضغط جوي واحد، وحرارة التبخير له تساوي 20.2 كيلو جول/مول .
$\Delta S = \frac{\Delta H}{T}$
$\Delta S = \frac{20.2}{273+30-} = 0.08312$ كيلو جول/ مول. كْ = 83.12 جول/ مول. كْ

سؤال: يحتاج مول واحد من كلوريد الصوديوم NaCl إلى 30.4 كيلو جول لكي ينصهر. احسب درجة انصهار NaCl عند 1 جوي، إذا علمت أن مقدار التغير في العشوائية عند الاتزان 28.4 جول/مول.كلفن.
$\Delta S = \frac{\Delta H}{T}$ ← $T = \frac{30.4}{0.0284} = 1070.4$ كْ

سؤال: احسب $\Delta G°$ عند 298.5 كلفن للتفاعل الآتي: $4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$ علماً بأن: $\Delta H°$ للتفاعل = – 1648 كيلو جول، $\Delta S°$ = – 549.3 جول/كلفن.
$\Delta G° = \Delta H° - T\,\Delta S°$
= -1648 – (298.5 × -549.3 × 10^{-3}) ← $\Delta G°$ = – 1484 كيلو جول

سؤال: ما مقدار التغير في العشوائية عند تحويل 1 مول من الثلج إلى ماء عند 273 كلفن و 1 جوي، علماً أن درجة الانصهار للثلج = 6.025 كيلو جول / مول.
$\Delta S = \frac{\Delta H}{T}$ ← $\Delta S = \frac{6.025}{273} = 0.022$ كيلو جول/ مول. كْ = 22 جول/ مول. كْ

سؤال: احسب التغير في العشوائية القياسية المصاحبة لتحويل غاز أول أكسيد النيتروجين إلى ثاني أكسيد النيتروجين حسب المعادلة: $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$
علماً أن: ($S°$ لـ NO = 210.8 ، $S°$ لـ NO_2 = 240.1 ، $S°$ لـ O_2 = 205 جول/مول.كلفن)
$\Delta S°$ = (240.1 × 2) – (205 + (2 × 210.8)) = – 146.4 جول/ كْ

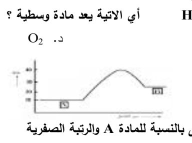
سؤال: في التفاعل الآتي: $HCOOH_{(l)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$ إذا كانت قيمة $\Delta H°$ للتفاعل = 16 كيلو جول، $\Delta S°$ = 234 جول/كلفن ، هل التفاعل تلقائي عند الظروف المعيارية أم لا مع التفسير:
$\Delta G° = \Delta H° - T\,\Delta S°$ ← $\Delta G°$ = 16 – (298 × 0.234)
$\Delta G°$ = – 53.732 كيلو جول ← تلقائي لان قيمة $\Delta G°$ اقل من صفر

سؤال: إذا علمت أن التغير في العشوائية القياسية $\Delta S°$ المصاحب لتفكك غاز N_2O_3 يساوي 138.5 جول/كلفن حسب المعادلة: $N_2O_{3(g)} \rightarrow NO_{(g)} + NO_{2(g)}$ احسب $S°$ لغاز N_2O_3 .
138.5 = (240.1 + 210.8) – $S°$ N_2O_3 ← $S°$ N_2O_3 = 312.4 جول/ مول. كْ

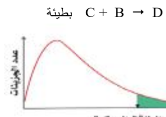
الفصل الثاني / سرعة التفاعلات الكيميائية

اختر الإجابة الصحيحة

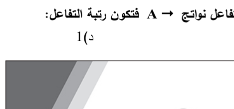
– ماذا يمثل الفرق بين طاقة المعقد المنشط وطاقة التنشيط على منحنى سير التفاعل لتفاعل ما:
أ. طاقة المواد المتفاعلة ب. طاقة المواد الناتجة ج. ΔH د. طاقة المادة الوسيطة
– اذا كان قانون سرعة أحد التفاعلات لا يعتمد على تراكيز المواد المتفاعلة ، فما وحدة ثابت سرعة التفاعل K :
أ. ث$^{-1}$ **ب. مول / لتر . ث** ج. لتر / مول . ث د. لتر^2 / مول^2 . ث
– يمثل الشكل توزيع الطاقة الحركية على الجزيئات لتفاعل ما عند درجتي الحرارة د1 و د2 ، أي العبارات الاتية صحيحة فيما يتعلق بهذا الشكل:



أ. درجتي الحرارة د1 أكبر من درجة الحرارة د2 .
ب. النقطة (أ) تمثل طاقة المعقد المنشط.
ج. تزداد طاقة التنشيط بزيادة درجة الحرارة.
د. تقل عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط بزيادة درجة الحرارة.
– يتفكك H_2O_2 إلى H_2O و O_2 بخطوتين كما ياتي:
$H_2O_2 + I^- \rightarrow H_2O + IO^-$
$H_2O_2 + IO^- \rightarrow H_2O + I^- + O_2$ أي الاتية يعد مادة وسطية ؟
أ. I^- **ب. IO^-** ج. H_2O د. O_2
– ما مقدار طاقة التنشيط بالكيلو جول للتفاعل $A \rightarrow B$ في الشكل الآتي:



أ. 10 ب. 20 **ج. 30** د. 40
– وجد عملياً أن التفاعل الافتراضي بين المادتين A و B ، وكان من الرتبة الأولى بالنسبة للمادة A والرتبة الصفرية بالسبة للمادة B ، أي الآليات الاتية ممكنة :
أ. $A + B \rightarrow D$ ب. $2A + B \rightarrow D$
ج. $A \rightarrow C$ بطيئة / $C + B \rightarrow D$ سريعة د. $A \rightarrow C$ سريعة / $C + B \rightarrow D$ بطيئة
– ماذا تمثل المنطقة المظللة في الشكل الآتي:



أ. جزيئات طاقتها الحركية أكبر من أو تساوي طاقة التنشيط.
ب. جزيئات طاقتها الحركية تساوي طاقة التنشيط.
ج. جزيئات طاقتها الحركية أقل من أو تساوي طاقة التنشيط.
د. جزيئات طاقتها الحركية أقل من طاقة التنشيط.
– وحدة معدل التفاعل هي:
أ. مول / لتر ب. مول^2 / لتر^2.ث^2 **ج. مول / لتر.ث** د. لتر / مول.ث
– تتضاعف سرعة التفاعل 9 مرات عند مضاعفة [A] ثلاث مرات في التفاعل نواتج ← A فتكون رتبة التفاعل:
أ) 3 ب) 6 **ج) 2** د)1

www.up.edu.ps /upedups
up.edu.ps /upedups
تعليم أفضل ... مستقبل واعد
جامعة فلسطين
UNIVERSITY OF PALESTINE

– بالنسبة للتفاعل الاتي: $C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)} + 2CO_{2(g)}$ ، اذا تم إنتاج 0.15 مول من CO_2 خلال دقيقتين، فان معدل استهلاك C_2H_4 مول/دقيقة تساوي:

أ. 0.075 ب. 0.150 **ج. 0.0375** د. 0.30

– يزداد معدل السرعة عند رفع درجة الحرارة بسبب:

أ. تقليل طاقة التنشيط **ب. زيادة عدد التصادمات** ج. نقص عدد التصادمات د. تقليل عدد الجزيئات النشطة

– تكون رتبة التفاعل $2A + B \rightarrow C$ مساوية للصفر إذا كان معدل التفاعل:

أ. ثابت لجميع قيم [A] **ب. لا يتأثر بتغير [A] و[B]** ج. يتناسب مع [A] فقط د. يتناسب مع $[A]^2$ فقط

– تكون وحدة الثابت K للتفاعل من الدرجة الثانية:

أ. مول/لتر.ث **ب. لتر/ مول.ث** ج. $ث^{-1}$ د. $لتر^2$ / مول.ث

– إذا كانت الرتبة الكلية للتفاعل $X + Y \rightarrow XY$ تساوي صفر:

أ. التفاعل لا يعتمد على الحرارة ب. تفكك المعقد النشط يساوي صفر
ج. طاقة تنشيط التفاعل قليلة **د. لا يعتمد على تركيز المواد المتفاعلة والناتجة**

– تكون وحدة الثابت K للتفاعل من الدرجة الصفرية:

أ. لتر.$ث^{-1}$ **ب. مول.$لتر^{-1}$.$ث^{-1}$** ج. مول.$ث^{-1}$ د. لتر/ مول.ث

– اذا كانت طاقة التنشيط لتفاعل ما 300 كيلو جول / مول عند 300 كلفن ، فكم تصبح عند 600 كلفن:

أ. 400 ب. 600 **ج. 300** د. 150

– تتضاعف سرعة التفاعل عند رفع درجة الحرارة 10 درجات مئوية ، لذا يزداد معدل التفاعل عند رفع درجة الحرارة من 10–90 بمقدار:

أ. 128 ب. 312 ج- 512 **د. 256**

– ما رتبة التفاعل $2A + B \rightarrow C$ يتم في خطوة واحدة، أي الآتية صحيحة بالنسبة لسرعة التفاعل:

أ. سرعة التفاعل = $K[A]^2[B]$ ب. سرعة التفاعل = $K[A][B]^2$
ج. سرعة التفاعل = K [A] [B] د. سرعة التفاعل = K [C]

– اذا كان عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى 0.5 ث ، فما قيمة k لهذا التفاعل:

أ) 0.3465 ب) 0.693 ج) 0.7215 **د) 1.386**

– إذا كان ثابت السرعة للمادة A يساوي 0.005 مول/لتر.ث، وتركيز A الابتدائي يساوي 0.1 مول/لتر، ما تركيز A (مول/لتر) بعد 4 ثوان :

أ) 0.020 **ب) 0.080** ج) 0.091 د) 0.095

– اذا كان عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى 1200 ث ، فما قيمة k لهذا التفاعل:

أ) 5.775×10^{-4} $ث^{-1}$ **ب) 5.775×10^{-4} ث** ج) 8.025×10^{-4} $ث^{-1}$ د) 8.025×10^{-4} ث

– ما العلاقة التي تستخدم لحساب عمر النصف لتفاعل من الرتبة الصفرية:

أ. $ز_{\frac{1}{2}} = \frac{[A]_0}{2k}$ ب. $ز_{\frac{1}{2}} = \frac{2k}{[A]_0}$ ج. $ز_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{k}$ د. $ز_{\frac{1}{2}} = \frac{k}{0.693}$

– ما رتبة التفاعل $aA \rightarrow P$ إذا كانت قيمة $ز_{\frac{1}{2}}$ للتفاعل لا تعتمد على التركيز الابتدائي للمادة A :

أ. الصفرية **ب. الأولى** ج. الثانية د. الثالثة

سؤال: سرعة التفاعل $B_{(g)} \rightarrow C_{(g)}$ تساوي 0.005 مول/لتر.ث عندما يكون تركيز B 0.2 مول/لتر، ما مقدار ثابت سرعة التفاعل K إذا كانت رتبة التفاعل بالنسبة لـ B من الدرجة: 1. الصفرية. 2. الأولى.

1. الصفرية:
سرعة التفاعل = $K[B]^{س}$ ← سرعة التفاعل = $K[B]^{صفر}$ ← سرعة التفاعل = K = 0.005 مول/لتر.ث

2. الأولى: سرعة التفاعل = K [B] ← 0.005 = K [0.2] ← K = 0.025 $ث^{-1}$

سؤال: وضح المقصود بكل من الآتية:

رتبة التفاعلات الكلية: مجموع رتب التفاعل لجميع المتفاعلات الموجودة في قانون سرعة التفاعل

قانون سرعة التفاعل: علاقة رياضية تربط بين سرعة التفاعل وتراكيز المواد المتفاعلة والحفاز إن وجد.

السرعة اللحظية للتفاعل: هي سرعة التفاعل في أي لحظة أثناء حدوثه.

التفاعلات غير الانعكاسية: تفاعلات تسير في اتجاه تكوين المواد الناتجة ولا تتوقف إلا عند استهلاك المواد المتفاعلة.

سؤال: يتفاعل غاز HBr مع غاز O_2 وفق الخطوات الآتية:

$HBr_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow HO_2Br_{(g)}$ بطيئة
$HO_2Br_{(g)} + HBr_{(g)} \rightarrow 2\,HOBr_{(g)}$ سريعة
$2HOBr_{(g)} \rightarrow H_2O_{2(g)} + Br_{2(g)}$ سريعة

أ. أكتب معادلة التفاعل: $2HBr_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{2(g)} + Br_{2(g)}$

ب. ما المادة (المواد) الوسيطة في خطوات التفاعل: $HO_2Br_{(g)}$ ، $HOBr_{(g)}$

ج. اكتب سرعة التفاعل: سرعة التفاعل = $K\,[HBr]\,[O_2]$

سؤال: قام طالب برسم العلاقة بين لو [A] مع الزمن بوحدة الدقيقة، فحصل على خط مستقيم، وميله يساوي – 0.105 وتقاطعه مع المحور العادي 0.1، اكتب قانون سرعة التفاعل، ثم احسب كلاً مما يأتي:

أ. مقدار التركيز الابتدائي للمادة A. ب. قيمة ثابت سرعة التفاعل K. ج. قيمة عمر النصف للتفاعل.

بما ان العلاقة بين لو [A] مع الزمن علاقة خطية، نستنتج أن التفاعل من الرتبة الأولى وسرعة التفاعل = K [A]

أ. مقدار التركيز الابتدائي للمادة A:
نقطة تقاطع الخط المستقيم مع المحور الصادي لو [A] عند الزمن صفر
لو $[A]_0$ = 0.1 مول/لتر ← التركيز الابتدائي للمادة $[A]_0$ = 1.258 مول/لتر

ب. قيمة ثابت سرعة التفاعل K : الميل = $\frac{-K}{2.3}$ ← K = - (- 0.105) × 2.3 = 0.241 $دقيقة^{-1}$

ج. قيمة عمر النصف للتفاعل: $ز_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{0.241}$ ← = 2.875 دقيقة

سؤال: إذا وجد أن قانون السرعة للتفاعل: $F_2 + 2NO_2 \rightarrow 2NO_2F$
سرعة التفاعل = $K\,[F_2]\,[NO_2]$ ، هل من الممكن أن تكون الآلية الآتية صحيحة لهذا التفاعل.

$NO_2 + F_2 \rightarrow NO_2F + F$ بطيئة
$F + NO_2 \rightarrow NO_2F$ سريعة

نعم صحيحة لان تفاعل الخطوة البطيئة = نفس قانون سرعة التفاعل العام.

$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)} + 22$ K.J / mol

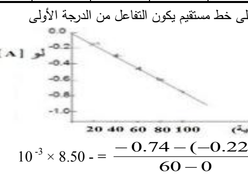
سؤال: جد رتبة التفاعل وقيمة ثابت السرعة k للتفاعل $A \rightarrow P$ من البيانات الآتية .

الزمن بالثانية	0	20	40	60
تركيز A مول/لتر	0600	0.400	0.267	0.178

نحسب قيمة لو [A] عند كل قيمة لتركيز [A] فنحصل على الجدول التالي:

الزمن بالثانية	0	20	40	60
تركيز A مول/لتر	0600	0.400	0.267	0.178
لو تركيز A مول/لتر	-0.22	-0.39	-0.57	-0.74

رسم علاقة بين لو [A] مع الزمن نحصل على خط مستقيم يكون التفاعل من الدرجة الأولى



الميل = $\frac{-0.74-(-0.22)}{60-0}$ = - 8.50 × 10^{-3}

الميل = $\frac{-k}{2.3}$ ومنه k = − الميل× 2.3 = − (− 8.50 × 10^{-3}) × 2.3 = 0.01955 $ث^{-1}$

سؤال: قيمة ثابت سرعة التفاعل k لتفكك فوق أكسيد الهيدروجين إلى الماء والأكسجين يساوي 0.014 $دقيقة^{-1}$ $2H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$ ، إذا كان تركيز H_2O_2 الابتدائي يساوي 0.5 مول/لتر.

أ. احسب تركيز H_2O_2 بعد 10 دقائق.

لو [A] = لو $[A]_0$ – $\frac{k\,ز}{2.3}$ ← لو [A] = لو 0.5 – $\frac{10 \times 0.014}{2.3}$

لو [A] = −0.36 ← H_2O_2 = 0.436 مول/لتر

ب. ما مقدار الزمن اللازم حتى يصبح تركيز H_2O_2 = 0.1 مول/لتر.

لو [A] = لو $[A]_0$ – $\frac{k\,ز}{2.3}$ ← لو $\frac{[A]\ 0.1}{[A]_0\ 0.5}$ = – $\frac{k\,ز}{2.3}$

لو $\frac{0.1}{0.5}$ = – $\frac{0.014\,ز}{2.3}$ ← ز = 115 دقيقة

ج. ما مقدار الزمن اللازم حتى يتفكك نصف كمية H_2O_2 .

لو $\frac{[A]\ 0.25}{[A]_0\ 0.5}$ = – $\frac{0.014\,ز}{2.3}$ ← ز = 50 دقيقة

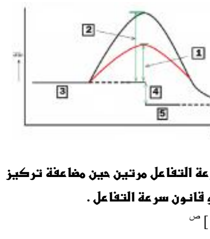
سؤال: يتفكك H_2O_2 إلى H_2O و O_2 بخطوتين كما يأتي:

$H_2O_2 + I^- \rightarrow H_2O + IO^-$
$H_2O_2 + IO^- \rightarrow H_2O + I^- + O_2$

أ. أكتب معادلة التفاعل: $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$

ب. ما المادة (المواد) الوسيطة في خطوات التفاعل: IO^-

سؤال: المنحنى التالي يمثل سير التفاعل :



1. ما نوع التفاعل . طارد للحرارة

2. ماذا تدل الأرقام من 1- 5.

1. Ea_1 2. Ea_2
3. طاقة المتفاعلات 4. ΔH
5. طاقة النواتج

سؤال: التفاعل الافتراضي الآتي : $2A + B_2 \rightarrow 2\,AB$ تتضاعف سرعة التفاعل مرتين حين مضاعفة تركيز B_2، أما حين مضاعفة تركيز A فان التفاعل يتضاعف اربع مرات فما هو قانون سرعة التفاعل .

السرعة = $K\,[B_2]^{س}\,[A]^{ص}$

عند مضاعفة تركيز B_2 وثبات تركيز A فان سرعة التفاعل = $[B_2]^{س}$

$2 = (2)^{س}$ ← س = 1 تتضاعف سرعة التفاعل مرتين ، حين مضاعفة تركيز B_2 .

أما عند مضاعفة تركيز A وثبات تركيز B_2 فان سرعة التفاعل = $[A]^{ص}$

$4 = (2)^{ص}$ ← ص= 2 تتضاعف سرعة التفاعل اربع مرات، حين مضاعفة تركيز A .

سرعة التفاعل = $K\,[B_2]^1\,[A]^2$ يعتبر التفاعل أوليا لان قيمة س و ص تتوافق مع عدد المولات في المعادلة.

سؤال: وضح المقصود بكل من الآتية:

سرعة أو معدل التفاعل: مقدار زيادة التركيز المولاري للنواتج أو نقص التركيز المولاري للمتفاعلات في وحدة الزمن.

آلية التفاعل: مجموع الخطوات الأولية لحدوث التفاعل الكيميائي.

التفاعلات الأولية: هي التفاعلات التي تحدث في خطوة واحدة.

طاقة التنشيط Ea: هي الحد الأدنى من الطاقة الحركية التي يجب أن يمتلكها الجزيء لكي يتفاعل عند التصادم.

تصادم فعال: التصادم المناسب الذي يؤدي إلى حدوث التفاعل بعد توفر الحد الأدنى من الطاقة النشطة.

نظرية الحالة الانتقالية: عند اقتراب الجزيئات المتفاعلة من بعضها البعض يتكون المعقد المنشط حالة انتقالية بين المتفاعلات والنواتج يكون غير مستقر وله طاقة حركة منخفضة وطاقة وضع عالية.

سؤال: – تتحلل المادة A إلى المادتين B , C عند درجة حرارة معينة حسب المعادلة $A \rightarrow B + C$ والجدول يبين تغير تراكيز المادة A مع الزمن ، اجب عن الاسئلة التي تليه:

تركيز A مول/لتر	0.37	0.31	0.28	0.22
الزمن ث	3	9	12	18

1. ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة A . من الرسم نجد أن الرتبة صفرية
2. اكتب قانون سرعة التفاعل. سرعة التفاعل= K [A]
3. احسب قيمة الثابت K ثم حدد وحدته . – K = الميل ← – K = -0.01 ← K = 0.01 $ث^{-1}$
4. ما قيمة $[A]_0$. 0.4 مول/لتر
5. احسب عمر النصف لهذا التفاعل. 20 ثانية

سؤال: تم جمع البيانات المدرجة في الجدول أدناه للتفاعل الذي يتم وفق المعادلة الآتية $NH_4^+{}_{(aq)} + NO_2^-{}_{(aq)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$ ادرس البيانات وأجب عن الأسئلة التي تليه:

رقم التجربة	$[NH_4^+]$ مول/لتر	$[NO_2^-]$ مول/لتر	سرعة التفاعل
1	0.1	0.005	$10^{-7}\times 1.35$
2	0.1	0.010	$10^{-7}\times 2.70$
3	0.2	0.010	$10^{-7}\times 5.40$

1. اكتب قانون سرعة التفاعل. 2. احسب قيمة الثابت K مع تحديد وحدته .

سرعة التفاعل = $K\,[NH_4^+]^{س}\,[NO_2^-]^{ص}$
تجربة رقم 1 ← سرعة التفاعل= 1.35×10^{-7} = K $[0.1]^{س}$ $[0.005]^{ص}$
تجربة رقم 2 ← سرعة التفاعل= 2.70×10^{-7} = K $[0.1]^{س}$ $[0.010]^{ص}$
بقسمة التجربة 1 على التجربة 2 ∴ س= 1
التجربة 2، 3 نجد أن قيمة ص= 1
سرعة التفاعل = $[NH_4^+]\,[NO_2^-]$ رتبة التفاعل الكلية = 2

قيمة ثابت سرعة التفاعل K = $\frac{1.35\times 10^{-7}}{0.1\times 0.005}$ = 2.7×10^{-4} لتر/ مول.ث

سؤال: في التفاعل الافتراضي التالي $2A+3B \rightarrow 2C+3D$ **جمعت البيانات التالية عن هذا التفاعل:**

رقم التجربة	[A] مول/لتر	[B] مول/لتر	سرعة التفاعل
1	0.1	0.1	$10^{-2}\times 1.2$
2	0.2	0.1	$10^{-2}\times 1.2$
3	0.1	0.3	$10^{-2}\times 4.5$

1. اكتب قانون سرعة التفاعل.
2. احسب قيمة الثابت K مع تحديد وحدته مع تحديد رتبة التفاعل الكلية.
3. احسب سرعة التفاعل عندما يكون [A]=[B]=0.3 مول/ لتر

سرعة التفاعل = $K\,[A]^{س}\,[B]^{ص}$
تجربة رقم 1 ← سرعة التفاعل= 1.2×10^{-2} = K $[0.1]^{س}$ $[0.1]^{ص}$
تجربة رقم 2 ← سرعة التفاعل= 1.2×10^{-2} = K $[0.1]^{س}$ $[0.3]^{ص}$
بقسمة التجربة 1 على التجربة 2 ∴ س= صفر ، وكذلك التجربة 1، 3 نجد أن قيمة ص= 1
سرعة التفاعل = $K\,[A]^{صفر}\,[B]$
∴ سرعة التفاعل = K [B]

قيمة ثابت سرعة التفاعل ← K = $\frac{1.2\times 10^{-2}}{(0.1)}$ = 0.12 $ث^{-1}$ ، رتبة التفاعل الكلية = 1

سرعة التفاعل= K [B] = 0.12 ×3 = 0.036 مول / لتر . ث

سؤال: علل لما يأتي:

- سرعة التفاعل الذي يمتلك طاقة تنشيط أكبر تكون أقل من سرعة التفاعل الذي يمتلك طاقة تنشيط أصغر عند نفس درجة الحرارة.

كلما قلت طاقة التنشيط تعمل على زيادة الطاقة الحركية للجزيئات فتعمل على زيادة عدد الجزيئات المنشطة، وزيادة نسبة التصادمات الفعالة وزيادة تكوين النواتج، وتزيد من سرعة التفاعل، وتزداد قيمة ثابت سرعة التفاعل K.

لا تؤدي جميع التصادمات بين جزيئات المواد المتفاعلة إلى تكوين مواد ناتجة.

لا يكون التصادم فعالاً إذا كانت الجزيئات المنشطة في وضع مناسب عند الاصطدام وتمتلك طاقة التنشيط.

- ليس بالضرورة أن تتفاعل الجزيئات إذا اكتسبت طاقة التنشيط.

لا يكون التصادم فعالاً إذا كانت الجزيئات المنشطة في وضع مناسب عند الاصطدام.

- يتم حفظ الأدوية عند درجة الحرارة المناسبة لكل دواء.

لأن رفع درجة الحرارة تزيد من تحلل الدواء وفساده.

- تتناقص سرعة التفاعل الكيميائي مع مرور الزمن.

بسبب تناقص تراكيز المواد المتفاعلة مع مرور الزمن، ويقل عدد التصادمات الفعالة.

سؤال: تم الحصول على البيانات المدرجة في الجدول أدناه للتفاعل: $A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow C_{(g)}$

رقم التجربة	$[A]_0$ مول/لتر	$[B]_0$ مول/لتر	السرعة الابتدائية مول/لتر.ث
1	0.5	0.2	$10^{-3}\times 3.00$
2	0.25	0.40	$10^{-3}\times 1.50$
3	0.25	0.80	$10^{-3}\times 3.00$

1. ما رتبة التفاعل لكل من A و B .
2. اكتب قانون سرعة التفاعل.
3. احسب قيمة الثابت K ووحدته .

سرعة التفاعل = $K\,[A]^{س}\,[B]^{ص}$
تجربة رقم 2 ← سرعة التفاعل= 1.50×10^{-3} = K $[0.25]^{س}$ $[0.40]^{ص}$
تجربة رقم 3 ← سرعة التفاعل= 3.00×10^{-3} = K $[0.25]^{س}$ $[0.80]^{ص}$
بقسمة التجربة 2 على التجربة 3 ∴ ص= 1
التجربة 1، 2 نجد أن قيمة س= 2
سرعة التفاعل = $[A]^2\,[B]$ ← رتبة التفاعل الكلية = 3

قيمة ثابت سرعة التفاعل K = $\frac{3.00\times 10^{-3}}{0.20\times (0.5)^2}$ = 0.06 $لتر^2$ / $مول^2$. ث

الوحدة الخامسة / الكيمياء العضوية

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

– لأي تفاعل للكحولات تستخدم الظروف H_2SO_4 و 160 س:

أ. الحذف ب. الاستبدال ج. الاضافة د. الاحلال

– ما المركبات العضوية التي تمثلها المجموعة -CHO :

أ. الألدهيدات ب. الكحولات ج. الكيتونات د. الحموض الكربوكسيلية

– ما اسم الألدهيد الذي يستخدم محلوله المائي في حفظ الأنسجة الحية من التحلل:

أ. بيوتانال ب. إيثانال **ج. ميثانال** د. بروبانال

– أي مركبات الكربونيل يمكن استخدامه لتحضير 1- بيوتانول بطريقة غرينيارد:

أ. ميثانال ب. بيوتانال ج. بيوتانون د. 2 – بيوتانول

– أي الأيونات الآتية يمثل العامل المؤكسد الفعال في محلول فهلنج:

أ. Ag^+ **ب. Cu^{+2}** ج. Cr^{+2} د. Mn^{+2}

– يصنف المركب 2 – ميثيل – 1 – بروبانول على أنه:

أ) كحول ميثلي ب) كحول ثانوي ج) كحول ثالثي **د. كحول أولي**

– ماذا ينتج من تمرير بخار المركب 2- بروبانول على مسحوق النحاس عند درجة 300 س:

أ. بروبانال **ب. 2- بروبانون** ج. حمض البروبانويك د. بروبانوات النحاس

– ما الناتج العضوي من تفاعل 1- برومو بروبان مع NaOH في وسط كحولي مع التسخين:

أ. 1- بروبانول ب. 2- بروبانول **ج. بروبين** د. بروبانال

– ماذا ينتج عن أكسدة الميثانال في ظروف مناسبة:

أ. ميثانول ب. ميثان ج. اسيتون **د. حمض الميثانويك**

– ما المجموعة الوظيفية في الكحولات:

أ. -OH ب. H–C(=O)– ج. –C(=O)– د. -COOH

– كيف يتم التمييز بين الألدهيد والكيتون عن طريق:

أ. تفاعل الصوديوم **ب. محلول فهلنج** ج. بواسطة $LiAlH_4$ د. التفاعل مع $NaHCO_3$

– ما المركب الذي يؤكسده محلول فهلنج :

أ. البروبانون ب. الايثانول **ج. الايثانال** د. حمض الايثانويك

– التفاعلات التي تتميز بها كل من الألدهيدات والكيتونات:

أ. الحذف ب. الحذف والإحلال **ج. الاضافة** د. الاحلال

– المركب الذي يتفاعل مع محلول تولن مكوناً المرآة الفضية:

أ. بروموإيثان ب. بروبانون **ج. الايثانال** د. حمض الميثانويك

– عند تفاعل الكحولات مع الفلزات النشطة مثل الصوديوم أو البوتاسيوم يتكون:

أ. إسترات ب. الدهيدات **ج. الكوكسيدات** د. أسيتات

– أكسدة الكحولات الأولية باستخدام دايكرومات البوتاسيوم نحصل على:

أ. كيتونات ب. استرات ج. فينولات **د. حموض كربوكسيلية**

– أكسدة الكحولات الأولية باستخدام مسحوق النحاس مع التسخين نحصل على:

أ. كيتونات **ب. الدهيدات** ج. بنزين د. أسيتات

– الكحول الذي لا يتأكسد:

أ. كحول أولي ب. الميثانول ج. كحول ثانوي **د. كحول ثالثي**

– ماذا ينتج عن أكسدة الميثانال في ظروف مناسبة:

أ. ميثانول ب. إيثان ج. أسيتون **د. حمض الميثانويك**

– يستخدم محلول فهلنج للكشف عن:

أ. الألكينات ب. الحموض الكربوكسيلية ج. الكيتونات **د. الألدهيدات**

– ما المركب الذي يختزل كاشف تولن:

أ. البروبانون **ب. الإيثانال** ج. الإيثانول د. حمض الإيثانويك

– ماذا ينتج عن إختزال الكيتونات:

أ. الكحولات الأولية **ب. الكحولات الثانوية** ج. الكحولات الثالثية د. الألدهيدات

– ما المجموعة الوظيفية التي تميز الألدهيد والكيتون:

أ- >C=O ب- $-NH_2$ ج- -COOH د- -OH

– ما المجموعة الوظيفية في الكيتونات :

أ. OH ب. H–C(=O)– ج. –C(=O)– د. -COOH

– يصنف المركب $CH_3CH_2CH_2Cl$ بأنه:

أ. هاليد الكيل أولي ب. هاليد الكيل ثانوي ج. هاليد الكيل ثالثي د. هاليد ميثيل

سؤال: وضح المقصود بكل من الآتية:

هاليدات الألكيل: هيدروكربون مشبع تم استبدال ذرة هالوجين بإحدى ذرات الهيدروجين.

الكحولات الثانوية: هي التي ترتبط ذرة الكربون فيها مع مجموعة هيدروكسيل وذرة هيدروجين ومجموعتي الكيل.

المجموعة الوظيفية: هي مجموعة مميزة في المركبات العضوية يرجع إليها الخواص الكيميائية والفيزيائية، وتضاف إلى الهيدروكربونات مكان ذرة الهيدروجين على سلسلة مفتوحة أو حلقة.

قاعدة ماركوفينكوف: إضافة H إلى ذرة الكربون في الرابطة الثنائية التي تحتوي عدد أكبر من ذرات الهيدروجين.

كاشف جرينيارد: يحضر من تفاعل هاليد الألكيل مع Mg في وجود الإيثر الجاف ليعطي هاليد ألكيل مغيسيوم RMgX .

محلول فهلنج: محلول يستخدم في الكشف عن الألدهيدات ويعتبر العامل المؤكسد الفعال في هذا المحلول أيون النحاس الثنائي II الذي يختزل إلى أيون النحاس الأحادي I، ويترسب على شكل مسحوق بني محمر من أكسيد النحاس الأحادي Cu_2O، في حين يتأكسد الألدهيد على أيون الكربوكسيلات.

قاعدة زايتسف: يتم حذف الماء من الكحول بخروج هيدروجين الماء من ذرة الكربون المجاورة لذرة الكربون التي ترتبط بالهيدروكسيل، وتحتوي على عدداً أقل من ذرات الهيدروجين.

سؤال: اعتماداً على الجدول الذي يتضمن عدداً من المركبات العضوية اجب عن الاسئلة التي تليه:

$CH_3CH_2CH_2CH_2Br$ (A)	$CH_3CH_2-CH(OH)-CH_3$ (B)	CH_3COOH (C)	$CH_3CH_2CH_2-C(=O)-H$ (D)	$CH_3CH_2-C(=O)-CH_3$ (E)

1. ما اسم كل من المركبين D و B . بيوتانال ، 2- بيوتانول

2. ما تصنيف المركب A . هاليد ألكيل أولي

3. بين بالمعادلات طريقة تحضير B من المركب A .

$CH_3CH_2CH_2CH_2Br \xrightarrow[\text{كحولي}]{KOH} CH_3CH_2CH=CH_2 \xrightarrow[H^+]{H_2O} CH_3CH_2CH(OH)CH_3$

4. بين بالمعادلات التميز عمليا بين المركبين (E) و (D) باستخدام محلول فهلنج .

$CH_3CH_2-C(=O)-CH_3 + Cu^{+2} + OH^- \rightarrow$ لا يحدث تفاعل

$CH_3CH_2-C(=O)-H + Cu^{+2} + OH^- \rightarrow CH_3CH_2-C(=O)-O^- + H_2O + Cu_2O$

سؤال: اكتب المعادلات الكيميائية مع ذكر ظروف التفاعل من اجل تحضير كل مما يأتي:

أ. إيثانول من إيثانال .

$CH_3CHO \xrightarrow{LiAlH_4} CH_3CH_2OH$

ب. حمض الأستيك من الإيثانول .

$CH_3CH_2OH \xrightarrow{KMnO_4} CH_3COOH$

ج. 2- بيوتانول من بيوتانال .

$CH_3CH_2CH_2C(=O)H \xrightarrow[H_3O^+]{LiAlH_4} CH_3CH_2CH_2CH_2OH \xrightarrow[H^+]{\Delta} CH_3CH_2CH=CH_2$

$CH_3CH_2CH=CH_2 \xrightarrow[H^+]{H_2O} CH_3CH_2CH(OH)CH_3$

د. 2- بروبانول من 1-برومو بروبان.

$CH_3CH_2CH_2Br \xrightarrow[\text{كحولي}]{KOH} CH_3CH=CH_2 \xrightarrow[H^+]{H_2O} CH_3CH(OH)CH_3$

سؤال: وضح بالمعادلات الكيميائية تفاعل 2-بروبانول مع كل مما يأتي:

أ- فلز البوتاسيوم ب- حمض الهيدروكلوريك.

$CH_3CH(OH)CH_3 + K \rightarrow CH_3CH(OK)CH_3 + \frac{1}{2}H_2$

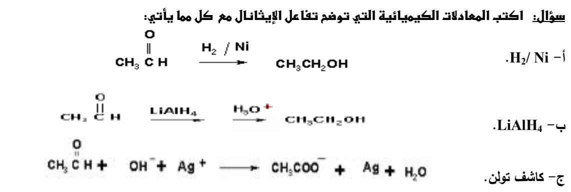
$CH_3CH(OH)CH_3 + HCl \rightarrow CH_3CH(Cl)CH_3 + H_2O$

سؤال: أكمل كلا من المعادلات الآتية:

$CH_3CH(Cl)CH_2CH_3 \xrightarrow{Zn/HCl} CH_3CH_2CH_2CH_3 + ZnCl_2$

$CH_3CH_2CH_2OH + HI \rightarrow CH_3CH_2CH_2I + H_2O$

سؤال: اكتب الصيغة البنائية لكل من المركبات العضوية المجهولة في المخطط التالي:



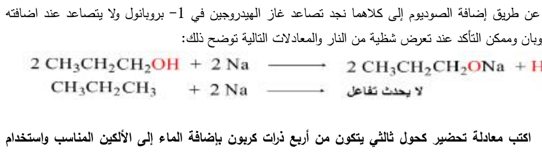
سؤال: اكتب المعادلات الكيميائية التي توضح تفاعل الإيثانال مع كل مما يأتي:

أ- H_2/Ni. $CH_3CHO \xrightarrow{H_2/Ni} CH_3CH_2OH$

ب- $LiAlH_4$. $CH_3CHO \xrightarrow{LiAlH_4} \xrightarrow{H_3O^+} CH_3CH_2OH$

ج- كاشف تولن. $CH_3CHO + OH^- + Ag^+ \rightarrow CH_3COO^- + Ag + H_2O$

سؤال: اكتب الصيغة البنائية لكل من المركبات المجهولة في المعادلات الآتية:



سؤال: كيف يتم التمييز بين البروبان و1- بروبانول في المختبر مع كتابة المعادلات.

عن طريق إضافة الصوديوم إلى كلاهما نجد تصاعد غاز الهيدروجين في 1- بروبانول ولا يتصاعد عند اضافته عند البروبان ويمكن التأكد عند تعرض شظية من النار والمعادلات التالية توضح ذلك:

$2\,CH_3CH_2CH_2OH + 2\,Na \rightarrow 2\,CH_3CH_2CH_2ONa + H_2$
$CH_3CH_2CH_3 + 2\,Na \rightarrow$ لا يحدث تفاعل

سؤال: اكتب معادلة تحضير كحول ثالثي يتكون من أربع ذرات كربون بإضافة الماء إلى الألكين المناسب واستخدام العامل المساعد الملائم.

$H_3C-C(CH_3)=CH-H + H-OH \xrightarrow{H_2SO_4} H_3C-C(CH_3)(OH)-CH_2-H$

سؤال: كيف يمكنك تحضير حمض بروبانويك من 1- بروبانول.

$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} CH_3CH_2COOH$

سؤال: كيف يمكن استخدام الصوديوم في الكشف عن الايثانول مستعيناً بمعادلات كيميائية.

$2\,CH_3CH_2OH + 2\,Na \rightarrow 2\,CH_3CH_2ONa + 2\,H_2$ (ايثوكسيد الصوديوم)

يتم ذلك عن طريق تصاعد غاز الهيدروجين

سؤال: ادرس المخطط الآتي، واكتب رموز المواد العضوية الناتجة،المشار إليها بالحروف A , B الواردة في المخطط.

$CH_3CH_2CH_2CH_2Br + NaOH_{(aq)} \rightarrow$ A ($CH_3CH_2CH_2CH_2OH$) $\xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+} CH_3CH_2CH_2C(=O)-H \xrightarrow{MnO_4^-/H^+}$ B ($CH_3CH_2CH_2COOH$)

سؤال: اكتب المعادلات الكيميائية مع ذكر ظروف التفاعل من اجل تحضير كل مما يأتي:

أ- بروبانال من 1- بروبانول.

$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\Delta]{CuO_{(s)}} CH_3CH_2-C(=O)-H + H_2O + Cu_{(s)}$

ب- إيثانول من إيثانال.

$CH_3CHO \xrightarrow{LiAlH_4} \xrightarrow{H_3O^+} CH_3CH_2OH$

ج – حمض الأستيك من الإيثانول.

$CH_3CH_2OH \xrightarrow{K_2Cr_2O_7} \xrightarrow{H^+} CH_3COOH$

سؤال: أكمل المعادلات الآتية:

$CH_3CH_2CH(OH)CH_3 \xrightarrow[160\,^\circ C]{H_2SO_4} CH_3CH_2CH=CH_2$ (ناتج فرعي)

$CH_3CH=CH.CH_3 + H_2O$ (ناتج رئيس)

سؤال: كيف تحضر 1- بروبانول من الميثانال وكلورو ايثان مستخدماً أي مواد غير عضوية.

$HCHO + CH_3CH_2MgCl \rightarrow H-CH(OMgCl)-CH_2CH_3 \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2CH_2OH$

سؤال:

أ. أكمل معادلة تفاعل 1- برومو بروبان مع هيدروكسيد البوتاسيوم المائي.

$CH_3CH_2CH_2Br + KOH_{(aq)} \xrightarrow{H_2O} CH_3CH_2CH_2OH + KBr$

ب. كيف تحضر 1- بنتين من 1- برومو بنتان .

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2Br + KOH \xrightarrow[\Delta]{\text{مذيب كحولي}} CH_3CH_2CH_2CH=CH_2 + KBr + H_2O$

سؤال: علل لما يأتي:

- لا تستخدم طريقة الهلجنة للألكانات في تحضير هاليدات الألكيل.

لأنها تكون مزيج من الألكانات.

- لا يتفاعل 2-ميثيل- 2 - بروبانول مع $KMnO_4$ في الظروف العادية .

لأنه كحول ثالثي لا يحتوي على ذرة هيدروجين على ذرة الكربون الثالثية.

- يمتلك الكحول صفة أمفوتيرية.

لأنه يمكن يفقد H كحمض من مجموعة الهيدروكسيل، أو استقبل بروتوناً كقاعدة لوجود أزواج غير رابطة على ذرة الأكسجين.

- درجة غليان الكحولات أعلى من درجة غليان الألكانات المقابلة.

لأنها تستطيع تكوين روابط هيدروجينية.

- تعتبر هاليدات الألكيل التي تحتوي على الفلور قليلة الاستخدام.

لأن حجمه صغير وكهروسالبيته عالية.

- درجة غليان الكحولات أقل من درجة غليان الأحماض الكربوكسيلية المتقاربة في الكتلة المولية.

لأن الحموض الكربوكسيلية تكون عدد أكبر من الترابط الهيدروجيني.

- الكحولات الثالثية لا تتأكسد.

لعدم وجود ذرة كربون ثالثية.

- تقل ذائبية الكحولات في الماء بزيادة عدد ذرات الكربون.

بسبب زيادة الكتلة المولية والمجموعة الكاره للماء.

سؤال: بين بالمعادلات طريقة تحضير بروبانون من بروبين مستخدماً أية مواد أخرى غير عضوية.

$CH_3CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3CH(OH)CH_3 \xrightarrow[\Delta]{Cu} CH_3C(=O)CH_3$

سؤال: أكمل التفاعل الآتي ، وبين الناتج الرئيس .

$H_3C-C(H)(H)-C(CH_3)(OH)-CH_3 \xrightarrow[160\,^\circ C]{H_2SO_4} H_3C-CH=C(CH_3)-CH_3$ (ناتج رئيس) $+ H_3C-C(H)(H)-C(CH_3)=CH_2$ (ناتج فرعي)

سؤال: اعتماداً على الجدول الذي يتضمن عدداً من المركبات العضوية اجب عن الاسئلة التي تليه:

$CH_3-C(=O)-CH_3$ (3)	CH_3CH_2Cl (2)	CH_3CH_2OH (1)
$CH_3-C(OH)(CH_3)-CH_3$ (6)	$CH_3-C(=O)-H$ (5)	$CH_3CH=CH_2$ (4)

1. اكتب الصيغة البنائية للمركب العضوي الناتج من تفاعل المركب (2) مع هيدروكسيد الصوديوم المائي.
$CH_3CH_2Cl + NaOH_{(aq)} \rightarrow CH_3CH_2OH + NaCl$

2. اكتب معادلة تفاعل اضافة الماء الى المركب (4) في وسط حمضي .
$CH_3-CH_2=CH_2 \xrightarrow{H_2O/H^+} CH_3-CH(OH)-CH_3$

3. اكتب الصيغة البنائية للمركب العضوي الناتج من تفاعل المركب (1) مع حمض H_2SO_4 عند 160 س.
CH_3CH_2-OH (إيثانول) $\xrightarrow{H_2SO_4} CH_2=CH_2$ (ايثلين) $+ H_2O$

4. ما نواتج تفاعل المركب (6) مع $KMnO_4$.
لا يحدث تفاعل لان الكحول الثالثي لا يتأكسد

5. بين بمعادلات كيميائية التميز مخبريا بين المركبين (3) و (5) بواسطة محلول تولن .
$CH_3-C(=O)-CH_3 + Ag^+ + OH^- \rightarrow$ لا يحدث تفاعل
$CH_3-C(=O)-H + Ag^+ + OH^- \rightarrow CH_3-C(=O)-O^- + H_2O + Ag$

سؤال: أكمل المعادلات الأتية بكتابة الناتج العضوي المناسب:

$H_3C-C(=O)-H + (Ag^+ + OH^-) \rightarrow CH_3CH_2C(=O)-O^- + Ag\downarrow$ راسب من الفضة

$CH_3CH_2C(=O)-H + (Cu^{+2} + OH^-) \rightarrow CH_3CH_2C(=O)-O^- + Cu_2O\downarrow$ راسب من أكسيد النحاس I الأحمر

$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[200\text{-}400\,^\circ C]{Cu} CH_3CH_2C(=O)-H$

$H_3C-C(H)(H)-C(CH_3)(OH)-CH_2(H) \xrightarrow[160\,^\circ C]{H_2SO_4} H_3C-CH=C(CH_3)-CH_3$ (ناتج رئيس) $+ H_3C-C(H)(H)-C(CH_3)=CH_2$ (ناتج فرعي)

$(H_3C)(H)C=C(H)(H) + H-Cl \rightarrow H_3C-CH(Cl)-CH_3$

جامعة فلسطين UNIVERSITY OF PALESTINE
تعليم أفضل ... مستقبل واعد
www.up.edu.ps /upedups
up.edu.ps /upedups