الكيمياء · العناصر الانتقالية

الخصائص العامة لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

thanawiya-archive.com

١٠٩	٣	٤٧
سؤالًا	مجموعات	صفحة

المحتويات

أسئلة الاختيار من متعدد (٦٥ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٢	الإجابات · ص ٣٤
الأسئلة المقالية (١٢ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٢١	الإجابات · ص ٤١
أسئلة امتحانات السنين السابقة (٣٢ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٢٤	الإجابات · ص ٤٣

اضغط على رقم أي سؤال للانتقال إلى إجابته، وعلى رقم الإجابة للعودة إلى السؤال.

أسئلة الاختيار من متعدد — ٦٥ سؤالًا

١ بزيادة العدد الذري للعناصر الانتقالية في الدورة الواحدة .....

(أ) تقل طاقة التأين.
(ب) يزداد نصف القطر.
(ج) تقل الكثافة.
(د) تزداد صعوبة التأكسد.

---

٢ عنصران (Y) ، (X) من السلسلة الانتقالية الأولى المستوى الفرعي 4s نصف مكتمل بالإلكترونات لكل منهما، والعنصر (X) يسبق العنصر (Y).
أي مما يلي يُعد غير صحيحًا ؟

(أ) نصف القطر الذري للعنصر (X) = نصف القطر الذري للعنصر (Y).
(ب) عدد إلكترونات المستوى الفرعي (3d) في العنصر (Y) ضعف العنصر (X).
(ج) حالات التأكسد للعنصران (X ، Y) لا تتعدى رقم مجموعة كل منهما.
(د) العنصران (X ، Y) أكثر استقرارًا إلكترونيًا في الحالة الذرية.

---

٣ أربعة عناصر انتقالية من السلسلة الأولى (A ، B ، C ، D) :

- (A) : أقل نصف قطر ذري.
- (B) : أعلى درجة غليان.
- (C) : أعلى كثافة.
- (D) : أعلى درجة انصهار.

ما الترتيب الصحيح لكل من العناصر الأربعة، حسب شحنة النواة الفعالة ؟

(أ) D > B > A > C
(ب) C > A > D > B
(ج) A > D > B > C
(د) B > C > A > D

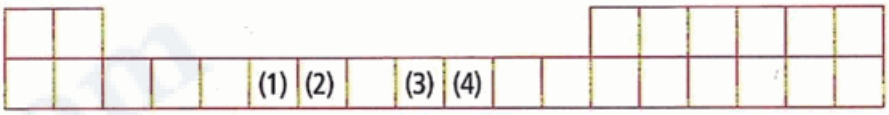
---

٤ عنصران (Y) ، (X) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى لهما نفس عدد الإلكترونات المفردة في حالة التأكسد (+2).
إذا كان (X) قابل للتمغنط، فإن .....

(أ) كثافة (Y) أكبر من (X).
(ب) كتلة (Y) الذرية أكبر من (X).
(ج) نصف قطر ذرة (X) أكبر من (Y).
(د) شحنة النواة الفعالة للعنصر (X) أكبر من (Y).

---

٥ الشكل التالي يُعبر عن مقطع من الجدول الدوري :
كل مما يلي يُعد صحيحًا، عدا .....



(أ) الكتلة الذرية للعنصر (4) أكبر مما للعنصر (3).
(ب) درجة انصهار العنصر (1) أكبر مما للعنصر (3).
(ج) نصف القطر الذري للعنصرين (1) ، (2) متساوٍ.
(د) كثافة العنصر (2) أقل مما للعنصر (3).

---

٦ تتفق ذرات العنصر الانتقالي المستخدم في دباغة الجلود مع ذرات العنصر الانتقالي الذي يُضاف إلى الألومنيوم لعمل السبيكة المستخدمة في صناعة عبوات المشروبات الغازية في .....
(أ) عدد الإلكترونات المفردة.
(ب) عدد إلكترونات المستوى الفرعي (d).
(ج) درجة الانصهار.
(د) عدد حالات التأكسد.

---

٧ الجدول المقابل : يوضح أنصاف الأقطار الذرية لأربعة عناصر متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى.
أي من هذه العناصر يكون أكبرها كثافة ؟

العنصر	نصف القطر الذرى للعنصر (Å)
(W)	1.16
(X)	1.16
(Y)	1.15
(Z)	1.17

(أ) (W) (ب) (X) (ج) (Y) (د) (Z)

---

٨ ما وجه التشابه بين كل من عنصري السكانديوم والخارصين ؟

(أ) يستخدمان في جلفنة الصلب.

(ب) كل منهما له حالة تأكسد واحدة فقط.

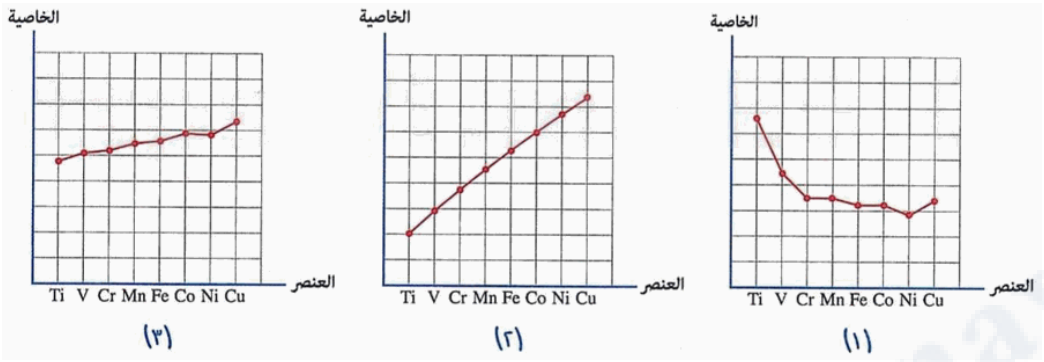
(ج) كثافتهما متقاربة.

(د) لهما نفس الحجم الذري.

---

٩ من الأشكال البيانية الآتية :

أي مما يأتي يعبر عن الخاصية التي توضحها كل من الأشكال (١) ، (٢) ، (٣) على الترتيب ؟



(أ) (١) : نصف القطر الذري ، (٢) : الشحنة النووية الفعالة ، (٣) : الكتلة الذرية.

(ب) (١) : الكتلة الذرية ، (٢) : الشحنة النووية الفعالة ، (٣) : نصف القطر الذري.

(ج) (١) : نصف القطر الذري ، (٢) : الكتلة الذرية ، (٣) : الشحنة النووية الفعالة.

(د) (١) : الشحنة النووية الفعالة ، (٢) : نصف القطر الذري ، (٣) : الكتلة الذرية.

---

١٠ الفلز (A) يقع في الدورة الرابعة من الجدول الدوري :

- يتفاعل مع السيليكون مكونًا المركب A_2Si
- يستخدم في صناعة المغناطيسات.
- نصف قطره الذري مماثل لنصف قطر ذرة الفلز (B).

فإن الفلزين (B) ، (A) ، هما .....

(أ) (A) : Fe ، (B) : Ni

(ب) (A) : Cu ، (B) : Ni

(ج) (A) : Co ، (B) : Cu

(د) (A) : Co ، (B) : Fe

---

١١ ما التدرج الصحيح في خاصية الكثافة للفلزات الآتية ؟

(أ) Sc < V < Ni < Co

(ب) Sc < V < Co < Ni

(ج) Sc < Ni < Co < V

(د) Co < Ni < V < Sc

١٢ من العبارات التالية :

- الفلز (1) : يستخدم كعامل حفاز في صناعة غاز النشادر.
- الفلز (2) : يستخدم أحد مركباته في عمل محلول فهلنج.
- الفلز (3) : يستخدم في دباغة الجلود.
- الفلز (4) : يستخدم في صناعة مصابيح أبخرة الزئبق.

أقل هذه الفلزات من حيث النشاط الكيميائي هو .....

(أ) (1) (ب) (2) (ج) (3) (د) (4)

---

١٣ أي مما يلي يُعبر عن العنصر الانتقالي (M) الذي يستخدم محلول أحد مركباته في الكشف عن سكر الجلوكوز ؟

(أ) شديد النشاط الكيميائي.

(ب) محدود النشاط الكيميائي.

(ج) أصغر في نصف القطر من العنصر الذي يسبقه في الدورة.

(د) أعلى درجة انصهار من العنصر الذي يسبقه في الدورة.

---

١٤ أي مما يأتي يُعبر عن خواص عنصر انتقالي ؟

(أ) الكثافة : 0.97 g/cm³ ، درجة الانصهار : 98°C

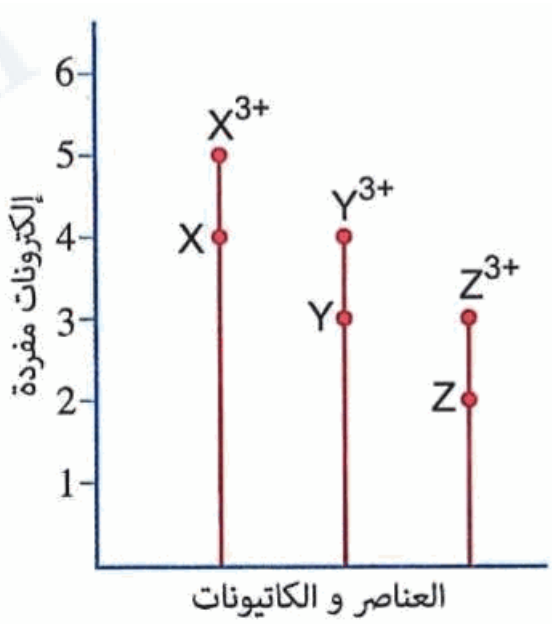
(ب) الكثافة : 2.64 g/cm³ ، درجة الانصهار : 769°C

(ج) الكثافة : 3.1 g/cm³ ، درجة الانصهار : −7°C

(د) الكثافة : 8.96 g/cm³ ، درجة الانصهار : 1085°C

---

١٥ الشكل البياني المقابل : لبعض عناصر السلسلة الانتقالية الأولى وكاتيوناتها.
أي مما يُعد صحيحًا ؟



(أ) درجة انصهار الفلز (X) أقل مما للفلز (Z).
(ب) الكتلة الذرية للفلز (Y) أكبر مما للفلز (Z).
(ج) الكتلة الذرية للفلز (X) أكبر مما للفلز (Y).
(د) الفلز (Y) له أكثر من حالة تأكسد، بينما الفلز (Z) له حالة تأكسد وحيدة.

---

١٦ أي مما يُعبر عن خواص فلز الفاناديوم و V_2O_5 على الترتيب ؟
(أ) كثافته أكبر من $5\ g/cm^3$ / ملون.
(ب) كثافته أكبر من $5\ g/cm^3$ / غير ملون.
(ج) كثافته أصغر من $1\ g/cm^3$ / ملون.
(د) كثافته أصغر من $1\ g/cm^3$ / غير ملون.

---

١٧ أي مما يُعبر عن المقارنة بين السكانديوم و الحديد ؟
(أ) جهد التأين الرابع : السكانديوم أكبر والحديد أقل ، التفاعل مع الماء : السكانديوم أسرع والحديد أبطأ
(ب) جهد التأين الرابع : السكانديوم أكبر والحديد أقل ، التفاعل مع الماء : السكانديوم أبطأ والحديد أسرع
(ج) جهد التأين الرابع : السكانديوم أقل والحديد أكبر ، التفاعل مع الماء : السكانديوم أسرع والحديد أبطأ
(د) جهد التأين الرابع : السكانديوم أقل والحديد أكبر ، التفاعل مع الماء : السكانديوم أبطأ والحديد أسرع

---

١٨ ثلاثة فلزات انتقالية من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى :
- الفلز (X) : كثافته هي الأكبر مقارنةً بباقي عناصر السلسلة.
- الفلز (Y) : عدد حالات تأكسده المعروفة 4 حالات.
- الفلز (Z) : درجة انصهاره هي الأكبر مقارنةً بباقي عناصر السلسلة.

ترتب هذه العناصر تصاعديًا حسب الشحنة الفعالة للنواة، كالتالي .....

(أ) (X) > (Z) > (Y)　(ب) (Z) > (X) > (Y)　(ج) (Y) > (X) > (Z)　(د) (X) > (Y) > (Z)

١٩ كل مما يلي يُعبر عن خواص الفلزات الانتقالية، عدا .....

(أ) درجات انصهارها وغليانها مرتفعة.　(ب) تمتاز باللمعان والبريق.
(ج) تكون مركبات أيونية.　(د) معظمها لا يعطي حالة تأكسد +2

٢٠ يتصف المركب $CuNO_3$ بأنه .....

(أ) بارامغناطيسي وكاتيونه Cu^+　(ب) بارامغناطيسي وكاتيونه Cu^{2+}
(ج) ديامغناطيسي وكاتيونه Cu^+　(د) ديامغناطيسي وكاتيونه Cu^{2+}

٢١ أي أزواج المركبات التالية بارامغناطيسية ؟

(أ) $ScCl_3$ ، $Zn(NO_3)_2$　(ب) $CrCl_3$ ، $ZnCl_2$
(ج) $CrCl_3$ ، $Co(NO_3)_2$　(د) $ScCl_3$ ، $Co(NO_3)_2$

٢٢ أي الأيونات الآتية يُعبر عن أيون ديامغناطيسي ؟

(أ) Ti^{4+}　(ب) Mn^{2+}　(ج) Fe^{2+}　(د) V^{2+}

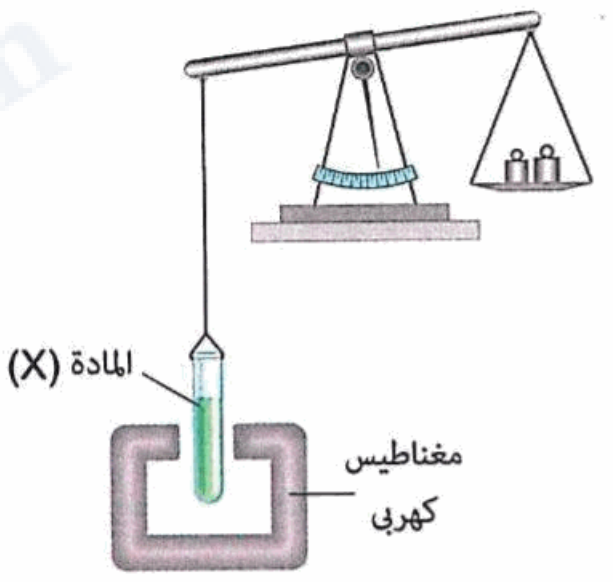
٢٣ المركبات التالية تتنافر مع المجال المغناطيسي الخارجي، عدا .....

(أ) $Sc_2(SO_4)_3$　(ب) CuF_2　(ج) $ZnSO_4$　(د) $CuCl$

٢٤ أي الفلزات الآتية وأيونه يتنافران مع المجال المغناطيسي الخارجي ؟

(أ) الكروم.　(ب) المنجنيز.　(ج) الكادميوم.　(د) الحديد.

٢٥ من الشكل المقابل :
كاتيون المادة (X) قد يكون .....



أ) $Ni^{2+}(aq)$ ، $Zn^{2+}(aq)$
ب) $Cr^{3+}(aq)$ ، $Cu^{+}(aq)$
ج) $Cr^{3+}(aq)$ ، $Ni^{2+}(aq)$
د) $V^{3+}(aq)$ ، $Cu^{+}(aq)$

٢٦ كل مما يلي يُعبر عن تدرج خواص بعض العناصر الانتقالية وأيوناتها، عدا .....
أ) عدد الإلكترونات المفردة : $Fe^{3+} > Mn^{3+} > Sc^{3+}$
ب) العزم المغناطيسي : $Mn^{2+} < Ni^{2+} < Co^{2+} < Fe^{2+}$
ج) النشاط الكيميائي : $Sc > Fe > Cu$
د) عدد حالات التأكسد المحتملة : $Sc < Ti < V < Mn$

٢٧ أي محاليل المواد التالية يزداد وزنها ظاهريًا عند وضعها في مجال مغناطيسي خارجي ؟
أ) TiO_2
ب) $Fe_2(SO_4)_3$
ج) $KMnO_4$
د) $ScCl_3$

٢٨ • العبارة Zn^{2+} : (1) مادة ديامغناطيسية.
• العبارة (2) : يفقد Zn إلكترونين من المستوى الفرعي 3d مكونًا الأيون Zn^{2+}
أي مما يعبر عن كل من العبارتين (1) ، (2) ؟
أ) العبارة (1) صحيحة والعبارة (2) خطأ.
ب) العبارة (1) خطأ والعبارة (2) صحيحة.
ج) العبارة (1) صحيحة والعبارة (2) صحيحة.
د) العبارة (1) خطأ والعبارة (2) خطأ.

٢٩ أي مما يعبر عن تدرج العزم المغناطيسي للأيونات التالية ؟

(أ) $V^{4+} < Ni^{2+} < Mn^{4+} < Fe^{3+}$
(ب) $Mn^{4+} < V^{4+} < Ni^{2+} < Fe^{3+}$
(ج) $V^{4+} < Ni^{2+} < Fe^{3+} < Mn^{4+}$
(د) $Fe^{3+} < Mn^{4+} < Ni^{2+} < V^{4+}$

٣٠ أي مما يعبر عن تدرج الخاصية البارامغناطيسية للأيونات التالية ؟

(أ) $Ti^{2+} > Mn^{2+} > Cr^{2+} > V^{2+}$
(ب) $Mn^{2+} > Cr^{2+} > V^{2+} > Ti^{2+}$
(ج) $V^{2+} > Ti^{2+} > Mn^{2+} > Cr^{2+}$
(د) $Mn^{2+} > Cr^{2+} > Ti^{2+} > V^{2+}$

٣١ الجدول المقابل : يوضح أرقام مجموعات ثلاثة فلزات من السلسلة الانتقالية الأولى :

(X) : المجموعة (Y) ، (IIB) : المجموعة (Z) ، (IVB) : المجموعة (IB)

ما الترتيب الصحيح لأيونات هذه الفلزات حسب عزمها المغناطيسي ؟

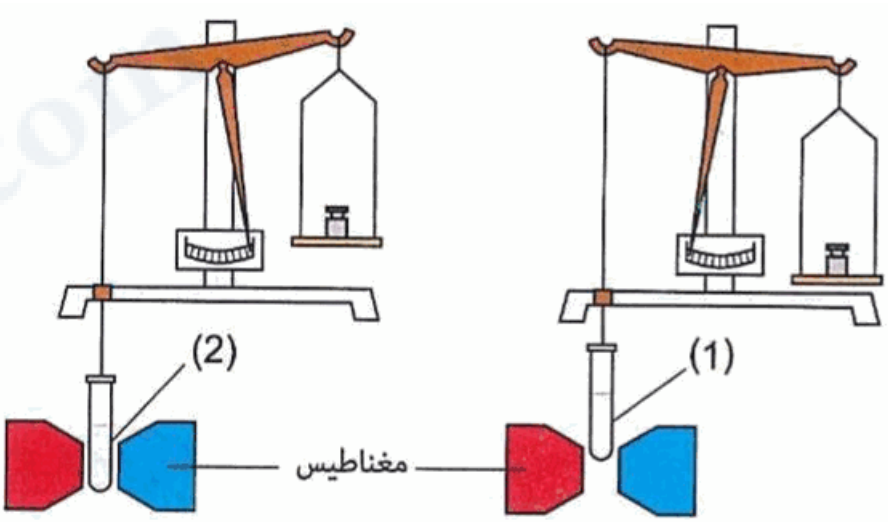
(أ) $X^{2+} < Y^{2+} < Z^{2+}$ (ب) $Z^{2+} < X^{2+} < Y^{2+}$ (ج) $Y^{2+} < X^{2+} < Z^{2+}$ (د) $X^{2+} < Z^{2+} < Y^{2+}$

٣٢ الفلز (X) يسبق الفلز (Y) مباشرةً في السلسلة الانتقالية الأولى وكلاهما له نفس نصف القطر الذري، ويستخدم أحد أملاح كل منهما كعامل مؤكسد.

أي مما يُعبر عن الأكسيدين Y_2O_3 ، X_2O_3 ؟

(أ) X_2O_3 بارامغناطيسي ، Y_2O_3 ديامغناطيسي.
(ب) العزم المغناطيسي للمركب X_2O_3 أكبر مما للمركب Y_2O_3
(ج) يزداد الوزن الظاهري لكل من Y_2O_3 ، X_2O_3 عند وضعهما في مجال مغناطيسي.
(د) يقل الوزن الظاهري لـ X_2O_3 ويزداد الوزن الظاهري لـ Y_2O_3 عند وضعهما في مجال مغناطيسي خارجي.

٣٣ من الشكلين المقابلين :
أي مما يعبر عن كاتيونات كل من المادتين (1) ، (2) ؟



أ) Zn^{2+} : (2) ، Fe^{2+} : (1)
ب) Cu^{+} : (2) ، Fe^{2+} : (1)
ج) Cu^{+} : (2) ، Zn^{2+} : (1)
د) Fe^{2+} : (2) ، Zn^{2+} : (1)

---

٣٤ كل مما يعبر عن العناصر الانتقالية، عدا .....
أ) أن كل أيوناتها بارامغناطيسية.
ب) أنها جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء.
ج) أن يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي (d).
د) أنها تقع بين الفئتين (p) ، (s).

---

٣٥ كل الأيونات التالية ديامغناطيسية، عدا .....
أ) $_{27}Co^{2+}$
ب) $_{30}Zn^{2+}$
ج) $_{47}Ag^{+}$
د) $_{48}Cd^{2+}$

---

٣٦ العزم المغناطيسي للفلز الانتقالي يكون أكبر ما يمكن عندما يحتوي المستوى الفرعي d فيه على .....
أ) 2 إلكترون.
ب) 5 إلكترون.
ج) 7 إلكترون.
د) 9 إلكترون.

---

٣٧ يقدر العزم المغناطيسي μ لذرات العناصر وأيوناتها بوحدة BM ويُعيَّن من العلاقة : $\mu = \sqrt{(n(n+2))}$ ، حيث n تعبر عن عدد الإلكترونات المفردة.
أي الأيونات الآتية يكون عزمها المغناطيسي 5.9 BM ؟
أ) Fe^{2+}
ب) Fe^{3+}
ج) Ni^{2+}
د) Cu^{2+}

---

٣٨ عنصر (A) انتقالي من السلسلة الأولى أعلى حالة تأكسد له أقل من رقم مجموعته وعزمه المغناطيسي في أعلى حالة تأكسد له ضعف عزمه المغناطيسي في الحالة الذرية.
أي الاختيارات الآتية صحيحًا ؟

(أ) نصف قطر (A) أكبر من العنصر الذي يليه في نفس السلسلة.
(ب) العنصر (A) له خمسة نظائر مستقرة.
(ج) درجة انصهار (A) أكبر من درجة انصهار فلز أبراج الكهرباء.
(د) كثافة العنصر (A) أقل من كثافة العنصر الذي يقاوم فعل العوامل الجوية.

---

٣٩ ما عدد العناصر التي تنتهي بالتركيب الإلكتروني (4s , 3d) والتي يُمكنها تكوين مركبات ديامغناطيسية في أعلى حالات تأكسدها ؟

(أ) 3 (ب) 4 (ج) 5 (د) 6

---

٤٠ ما المركب الذي كاتيونه له نفس العزم المغناطيسي لكاتيون المركب الذي يمنع وصول الأشعة فوق البنفسجية للجلد ؟

(أ) Cr_2O_3 (ب) MnO_2 (ج) V_2O_5 (د) CuO

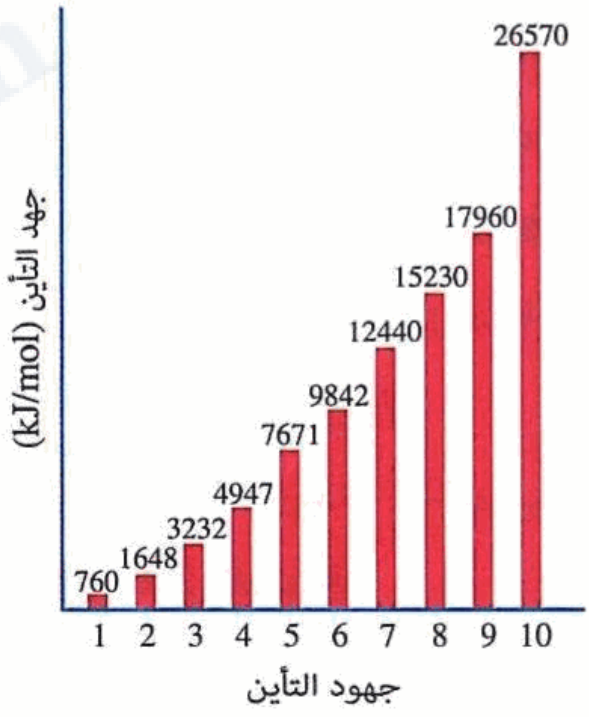
---

٤١ عنصر انتقالي من السلسلة الانتقالية الأولى يتفاعل مع الماء بنشاط شديد.
أي مما يأتي لا يُعبر عن هذا العنصر ؟

(أ) ديامغناطيسي في حالة التأكسد (+3).
(ب) له أعلى درجة غليان مقارنةً بعناصر السلسلة الانتقالية الأولى.
(ج) تركيبه الإلكتروني $ns^2 , (n-1)d^{n-3}$
(د) يتميز بتعدد حالات التأكسد.

---

٤٢ الشكل البياني المقابل : يُعبر عن جهود تأين عنصر انتقالي رئيسي من السلسلة الأولى.
كل مما يأتي يُعبر عن هذا العنصر، عدا .....



(أ) يستخدم في صناعة المغناطيسات.
(ب) له عدة نظائر مشعة.
(ج) يقع في المجموعة 9
(د) له مركبات بارامغناطيسية ومركبات ديامغناطيسية

---

٤٣ تتعدد الاستخدامات الاقتصادية لأكاسيد الفلزات الانتقالية.
أي مما يأتي يُعبر عن أكسيد لأحد الفلزات ؟
(أ) أحد استخدامات الأكسيد : يدخل في تركيب مستحضرات التجميل ، عدد تأكسد الفلز في هذا الأكسيد : +5

(ب) أحد استخدامات الأكسيد : يدخل في صناعة العمود الجاف ، عدد تأكسد الفلز في هذا الأكسيد : +3
(ج) أحد استخدامات الأكسيد : عامل حفاز في تفاعل انحلال H_2O_2 ، عدد تأكسد الفلز في هذا الأكسيد : +4
(د) أحد استخدامات الأكسيد : يستخدم في صناعة المطاط ، عدد تأكسد الفلز في هذا الأكسيد : +4

---

٤٤ كل مما يُعبر عن فلزات انتقالية أو مركباتها تستخدم كعوامل حفز في بعض الصناعات، عدا .....

(أ) V_2O_5 في صناعة حمض الكبريتيك.

(ب) Fe في صناعة النشادر.

(ج) MnO_2 في صناعة العمود الجاف.

(د) Ni في هدرجة الزيوت.

---

٤٥ من خواص العنصر (X) :

- كتلته الذرية أكبر من العنصر الذي يسبقه.
- يعطي مركبات يكون عدد تأكسده فيها 2+ أو 3+
- يستخدم في خفض طاقة تنشيط بعض التفاعلات الكيميائية.

رقم مجموعة العنصر (X) .....

(أ) 7 (ب) 10 (ج) 6 (د) 8

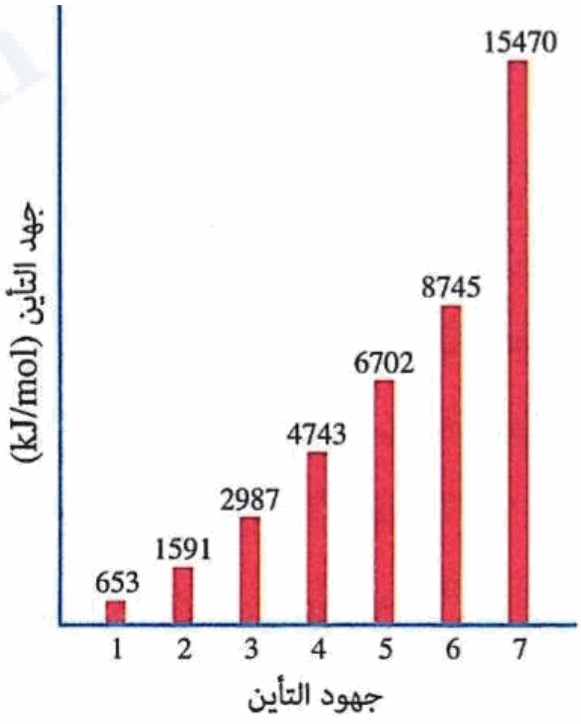
---

٤٦ التوزيع الإلكتروني لأيون الفاناديوم في العامل الحفاز المستخدم في طريقة التلامس هو نفس توزيعه الإلكتروني في مركب .....

(أ) VO_2 (ب) VN (ج) VI_3 (د) NH_4VO_3

---

٤٧ الشكل البياني المقابل : يُعبر عن جهود تأين أحد عناصر السلسلة الانتقالية الأولى.
أي مما يأتي يُعبر عن هذا العنصر ؟



(أ) استخدامه كعامل حفاز في صناعة حمض الكبريتيك.
(ب) شذوذ توزيعه الإلكتروني.
(ج) قابل للتمغنط.
(د) نصف قطره مساوٍ لنصف قطر الحديد.

---

٤٨ التفاعل المحفز : $2SO_2 + O_2 \xrightarrow{(cat\ ,\ \Delta)} 2SO_3$ يمثل خطوة من خطوات تحضير أحد المركبات المعروفة.
ما اسم هذه الطريقة وما التوزيع الإلكتروني لذرة الفلز المستخدم في تركيب العامل الحفاز في هذه العملية ؟

(أ) التلامس / $[Ar]\ ,\ 3d^0\ ,\ 4s^0$
(ب) فيشر–تروبش / $[Ar]\ ,\ 3d^5\ ,\ 4s^1$
(ج) فيشر–تروبش / $[Ar]\ ,\ 3d^3\ ,\ 4s^2$
(د) التلامس / $[Ar]\ ,\ 3d^3\ ,\ 4s^2$

---

٤٩ كل مما يلي يُعبر عن خواص معظم عناصر السلسلة الانتقالية الأولى وأسبابها، عدا .....

(أ) الخاصية : مواد بارامغناطيسية ، السبب : وجود إلكترونات مفردة في المستوى الفرعي 3d
(ب) الخاصية : كثافتها مرتفعة ، السبب : تقارب أحجامها الذرية وكبر كتلتها الذرية
(ج) الخاصية : عوامل حفز مثالية ، السبب : سهولة فقد إلكتروني المستوى الفرعي 4s
(د) الخاصية : درجة انصهارها مرتفعة ، السبب : قوة روابطها الفلزية

---

٥٠ الجدول المقابل : يوضح بعض خواص أحد العناصر :

- درجة انصهاره : 3422°C
- حالات تأكسده : متعددة.
- كثافة العنصر : 19.52 g/cm³
- توصيله للكهرباء وهو في الحالة الصلبة : جيد.

ما الخاصية الأخرى التي يفترض أن تكون من خواص هذا العنصر ؟

(أ) له نشاط حفزي.

(ب) قوى الترابط بين ذراته ضعيفة.

(ج) جميع أيوناته ديامغناطيسية.

(د) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 12

---

٥١ عنصر انتقالي يقع في السلسلة الأولى ويحتوي على عدد من الإلكترونات في المستوى (M) ضعف رقم مجموعته التقليدي بالجدول الدوري.

كل مما يأتي يُعبر عن هذا العنصر، عدا .....

(أ) يقلل طاقة تنشيط تفاعل هدرجة الزيوت.

(ب) يستخدم في عمل سبيكة تقاوم التآكل وهي مسخنة لدرجة الاحمرار.

(ج) له خمسة نظائر مستقرة.

(د) درجة غليانه أعلى من درجة غليان الحديد.

---

٥٢ الفلز (M) يقع في السلسلة الانتقالية الأولى :

- كتلته الذرية أقل من الكتلة الذرية للكوبلت.
- درجة انصهاره أعلى من درجة انصهار النيكل.
- مركبه أكثر ثباتًا مع الفلور وصيغته الكيميائية : MF_5

يستخدم أكسيده كعامل حفاز في صناعة .....

(أ) النشادر بطريقة هابر-بوش.

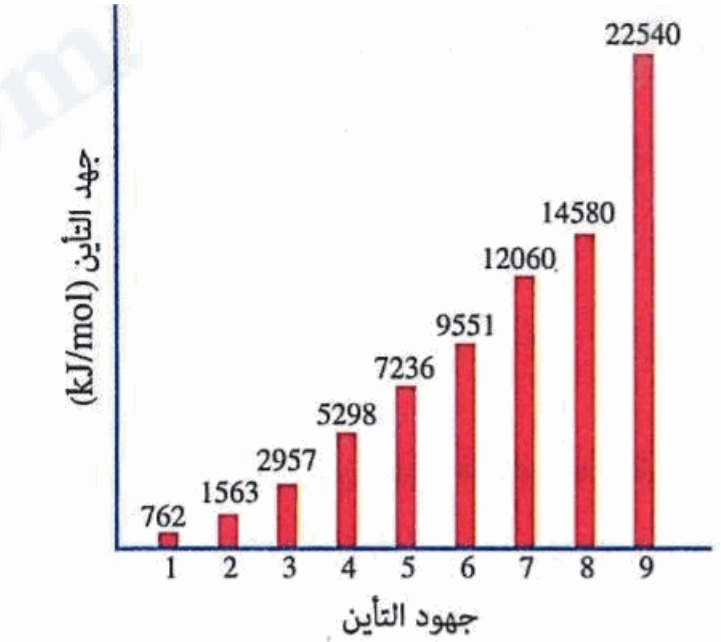
(ب) الزيوت المهدرجة.

(ج) العمود الجاف.

(د) المغناطيسيات فائقة التوصيل.

---

٥٣ الشكل البياني المقابل : يعبر عن جهود تأين عنصر فلزي من السلسلة الانتقالية الأولى.
ما الذي يتميز به هذا العنصر ؟



(أ) له حالة تأكسد وحيدة.

(ب) مستواه الفرعي 3d يحتوي على 3 إلكترونات مفردة.

(ج) يستخدم كعامل مؤكسد في طريقة فيشر-تروبش.

(د) يستخدم كعامل حفاز في صناعة النشادر.

---

٥٤ عنصران (A ، B) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يحتويان على أكبر عدد من الإلكترونات المفردة، العنصر (B) يعطي حالات تأكسد أكثر من العنصر (A).
أي مما يلي يُعد صحيحًا ؟

(أ) العنصر (B) يسبق العنصر (A).

(ب) المركب $K_2A_2O_7$ مادة مؤكسدة ، BO_2 عامل حفاز في تفكك H_2O_2

(ج) العنصر (A) يقع في المجموعة (VIIB) والعنصر (B) يقع في المجموعة (VIII).

(د) العنصر (A) يقاوم فعل العوامل الجوية والعنصر (B) يستخدم في حالته النقية.

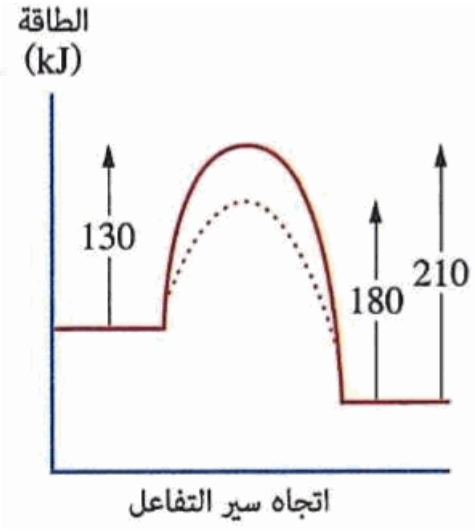
---

٥٥ ثلاثة عناصر (A ، B ، C) انتقالية رئيسية من السلسلة الأولى :
- (A) له أعلى حالة تأكسد في السلسلة الانتقالية الأولى.
- (B) له حالة تأكسد تتعدى رقم مجموعته.
- (C) أحد مركباته يستخدم كعامل حفاز في تحضير H_2SO_4 بطريقة التلامس.

ما الترتيب الصحيح للعناصر (A ، B ، C) حسب درجة الغليان ؟

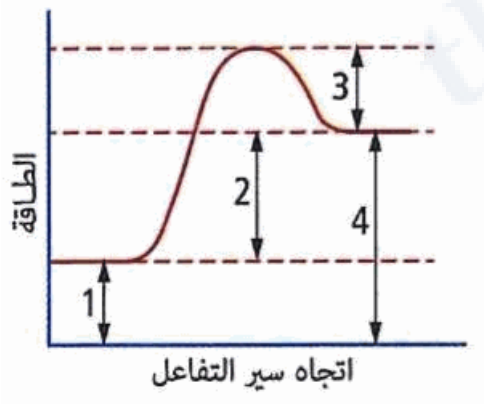
(أ) A > C > B (ب) C > B > A (ج) C > A > B (د) B > A > C

٥٦ الشكل المقابل : يُعبر عن طاقة تنشيط أحد التفاعلات قبل وبعد استخدام عامل حفاز.
تكون طاقة تنشيط التفاعل المحفز .....



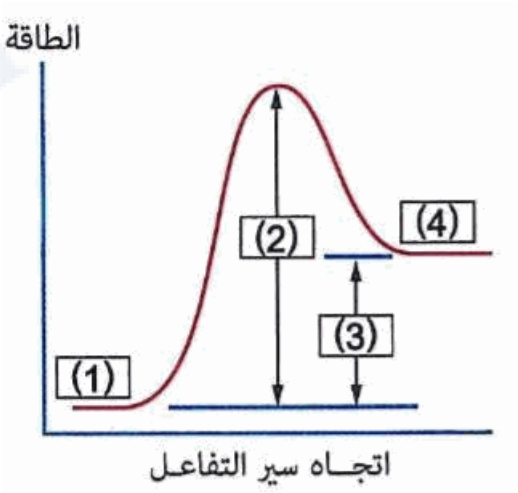
أ 50 kJ ب 100 kJ ج 130 kJ د 180 kJ

٥٧ الشكل المقابل : يوضح مخطط الطاقة لتفاعل كيميائي،
طاقة تنشيطه تمثل بالقيمة .....



أ 2 ب 2 + 3 ج 3 د 4 – 1

٥٨ من مخطط الطاقة المقابل :
أي مما يلي يُعد صحيحًا ؟



أ (1) : طاقة المتفاعلات ، (3) : طاقة التنشيط.

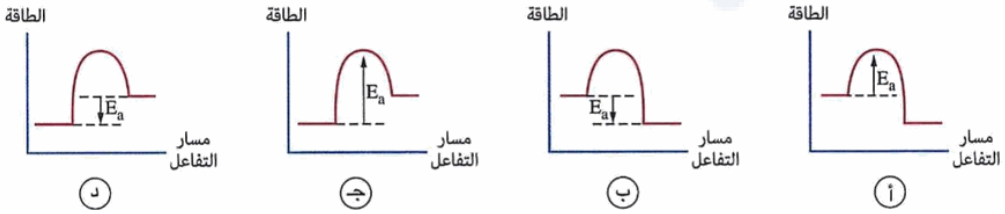
ب (1) : طاقة النواتج ، ΔH° : (2)

ج (1) : طاقة المتفاعلات ، ΔH° : (3)

د (2) : طاقة التنشيط ، (4) : طاقة المتفاعلات.

---

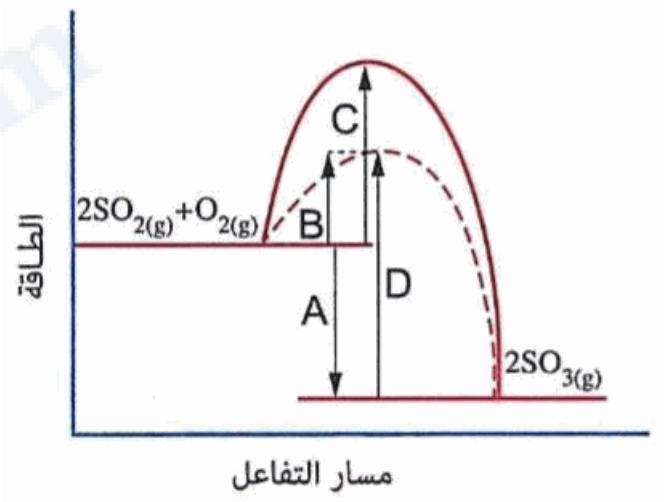
٥٩ أي الأشكال البيانية الآتية يعبر عن تفاعل طارد للحرارة طاقة تنشيطه E_a ؟



أ الشكل (أ)　　ب الشكل (ب)　　ج الشكل (ج)　　د الشكل (د)

---

٦٠ يُعبر عن التفاعل التالي : $2SO_2(g) + O_2(g) \longrightarrow (V_2O_5 , 450°C) \; 2SO_3(g)$ ، $\Delta H = -196 \; kJ/mol$
بمخطط الطاقة المقابل والذي يُعبر فيه عن طاقة تنشيط التفاعل غير المحفز بالحرف .....



٦١ مركب كبريتات الأمونيوم ينتج من تفاعل النشادر وحمض الكبريتيك.
أي مما يُعد صحيحًا ؟
(أ) المركب : النشادر ، طريقة تحضيره : التلامس ، العامل الحفاز : الحديد
(ب) المركب : النشادر ، طريقة تحضيره : هابر – بوش ، العامل الحفاز : خامس أكسيد الفاناديوم
(ج) المركب : حمض الكبريتيك ، طريقة تحضيره : التلامس ، العامل الحفاز : خامس أكسيد الفاناديوم
(د) المركب : حمض الكبريتيك ، طريقة تحضيره : هابر – بوش ، العامل الحفاز : الحديد

٦٢ أي مما يأتي يمثل خصائص الفلز الأكثر ملائمة لصناعة هياكل السيارات ؟
(أ) الكثافة : مرتفعة ، المتانة والقوة : مرتفعة ، مقاومة التآكل : منخفضة
(ب) الكثافة : مرتفعة ، المتانة والقوة : منخفضة ، مقاومة التآكل : منخفضة
(ج) الكثافة : منخفضة ، المتانة والقوة : مرتفعة ، مقاومة التآكل : مرتفعة
(د) الكثافة : منخفضة ، المتانة والقوة : منخفضة ، مقاومة التآكل : مرتفعة

٦٣ أي المركبات الآتية يكون للفاناديوم فيها أعلى حالة تأكسد ؟
(أ) VCl_3 (ب) $VOSO_4$ (ج) Na_3VO_4 (د) VSO_4

٦٤ عنصر انتقالي (M) يقع في الدورة الرابعة من الجدول الدوري وتحتوي ذرته على ثلاثة أوربيتالات مزدوجة بالإلكترونات في المستوى الفرعي 3d ، يكون التركيب الإلكتروني للأيون M^{4+} مماثل للتركيب الإلكتروني لأيون .....
(أ) Cr^{3+} (ب) Mn^{2+} (ج) Fe^{2+} (د) Co^{4+}

٦٥ أي مما يعبر عن خواص معظم العناصر الانتقالية ؟

(أ) درجة الانصهار : مرتفعة ، أيوناتها : ديامغناطيسية ، استخدام أغلبها كعوامل حفز : نعم

(ب) درجة الانصهار : مرتفعة ، أيوناتها : بارامغناطيسية ، استخدام أغلبها كعوامل حفز : نعم

(ج) درجة الانصهار : منخفضة ، أيوناتها : ديامغناطيسية ، استخدام أغلبها كعوامل حفز : لا

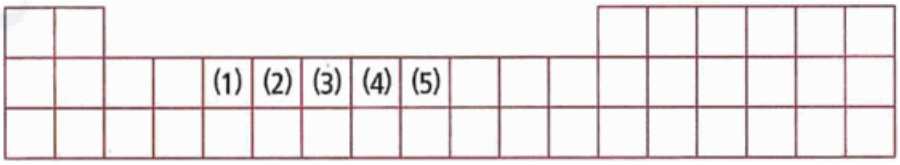
(د) درجة الانصهار : منخفضة ، أيوناتها : بارامغناطيسية ، استخدام أغلبها كعوامل حفز : لا

الأسئلة المقالية – ١٢ سؤالًا

١ الشكل التالي يوضح مقطع من الجدول الدوري :

(١) حدد رقمي العنصرين القابلين للتمغنط.

(٢) حدد وجهي تشابه آخرين في الخواص الفيزيائية بين هذين العنصرين.



٢ اثنين من أيونات فلزات السلسلة الانتقالية الأولى لهما التوزيع الإلكتروني $[Ar]\ ,\ 3d^4$:

(١) حدد رمز هذين الأيونين.

(٢) قارن بين شحنة النواة الفعالة لهذين الفلزين، مع التفسير.

٣ يُضاف الفلز الانتقالي (M) إلى الصلب لصناعة السبيكة المستخدمة في صناعة زنبركات السيارات، قارن بين :

(١) الفلز (M) وفلز الكوبلت «من حيث : الكتلة الذرية».

(٢) الفلز (M) وفلز النيكل «من حيث : درجة الانصهار».

٤ ثلاثة فلزات (Z) ، (Y) ، (X) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى :

- الفلز (X) : كثافته أكبر من كثافة باقي عناصر السلسلة.
- الفلز (Y) : عدد تأكسده المستقر يساوي +5
- الفلز (Z) : درجة انصهاره أكبر من درجات انصهار باقي عناصر السلسلة.

(١) رتب هذه الفلزات حسب درجة غليانها.

(٢) أي الفلزين (Y) ، (X) يكون نصف قطره الذري أكبر نسبيًا ؟

٥ من الجدول التالي حدد العنصر غير الانتقالي، مع تدعيم اختيارك بسببين :

العنصر (G) : درجة الانصهار 1083°C ، الكثافة $8.92\ g/cm^3$ ، التفاعل مع الماء : لا يتفاعل ، صيغ كلوريدات العنصر : GCl_2 ، GCl

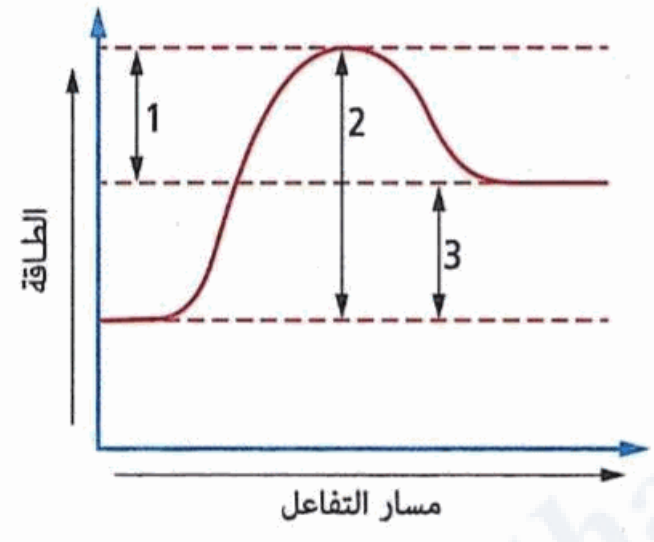
العنصر (J) : درجة الانصهار 181°C ، الكثافة $0.53\ g/cm^3$ ، التفاعل مع الماء : سريع جدًا ، صيغ كلوريدات العنصر : JCl

العنصر (L) : درجة الانصهار 1535°C ، الكثافة $7.86\ g/cm^3$ ، التفاعل مع الماء : بطيء جدًا ، صيغ كلوريدات العنصر : LCl_3 ، LCl_2

٦ يذوب الفلز (M) ببطء في حمض الكبريتيك المخفف مكونًا محلول مركب بارامغناطيسي مع تصاعد فقاعات غازية.
هل الفلز (M) هو السكانديوم أم الحديد ؟ مع تدعيم اختيارك بتفسير علمي.

٧ يذوب فلز الكروم بسرعة في حمض الكبريتيك المخفف مكونًا محلول الكروم (III).
اكتب المعادلة الرمزية الموزونة الدالة على هذا التفاعل.

٨ الشكل المقابل يوضح مخطط الطاقة لتفاعل كيميائي،
ما الذي يمثله كل من :
(١) الفرق بين مقداري الطاقة (2) ، (1).
(٢) مجموع مقداري الطاقة (1) ، (3).



٩ يشترك مركب فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 في التفاعلين التاليين :
• التفاعل (1) : عند إضافته إلى محلول $KMnO_4$ المحمض بحمض الكبريتيك يزول لون البرمنجنات.
• التفاعل (2) : عند إضافته إلى محلول $FeSO_4$ يزداد عدد الإلكترونات المفردة لكاتيون الملح.
ما الدور الذي يقوم به H_2O_2 في التفاعلين السابقين ؟ مع التفسير.

١٠ فلز انتقالي (M) التوزيع الإلكتروني لأيونه M^{3+} هو $[Ar] , 3d^5$:
(١) هل الفلز (M) قابل للتمغنط ؟
(٢) هل يتساوى نصف قطر الفلز (M) مع الفلز الذي يليه في الدورة أم لا ؟

١١ الفلزين (B) ، (A) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى ولهما نفس القطر الذري :
• الفلز (A) : له حالة تأكسد 4+ ويحتوي كاتيون A^{4+} على 5 إلكترونات مفردة.
• الفلز (B) : له حالة تأكسد 2+ ويحتوي كاتيون B^{2+} على 4 إلكترونات مفردة.
(١) اذكر استخدام واحد يشترك فيه الفلزين.
(٢) أيهما أعلى كثافة الفلز (A) أم الفلز (B) ؟

١٢ من الفلزات الانتقالية (الفاناديوم ، الكروم ، المنجنيز ، التيتانيوم) :

(١) رتب أيونات هذه الفلزات ثنائية الشحنة تصاعديًا حسب عزمها المغناطيسي.

(٢) رتب هذه العناصر ترتيبًا تصاعديًا حسب شحنة النواة الفعالة.

أسئلة امتحانات السنين السابقة – ٣٢ سؤالًا

١ عنصران متتاليان (Y) ، (X) من السلسلة الانتقالية الأولى، العنصر (X) له أعلى حالة تأكسد في السلسلة.
أي مما يُعد صحيحًا ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)

(أ) العنصر (Y) ديامغناطيسي وتحتوي ذرته على 6 إلكترونات مفردة.
(ب) العنصر (X) ديامغناطيسي وتحتوي ذرته على 6 إلكترونات مفردة.
(ج) الأيون Y^{2+} بارامغناطيسي ويحتوي على 4 إلكترونات مفردة.
(د) الأيون X^{3+} بارامغناطيسي ويحتوي على 5 إلكترونات مفردة.

---

٢ عنصران انتقاليان متتاليان (Y) ، (X) من السلسلة الانتقالية الأولى ويحتويان على نفس عدد الإلكترونات في المستوى الفرعي 3d
أي مما يُعد صحيحًا ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)

(أ) شحنة النواة الفعالة للعنصر (X) أكبر من شحنة النواة الفعالة للعنصر (Y).
(ب) نصف قطر العنصر (X) أصغر من نصف قطر العنصر (Y).
(ج) نصف قطر العنصر (X) يساوي نصف قطر العنصر (Y).
(د) التنافر بين إلكترونات 3d للعنصر (X) أقل من التنافر بين إلكترونات 3d للعنصر (Y).

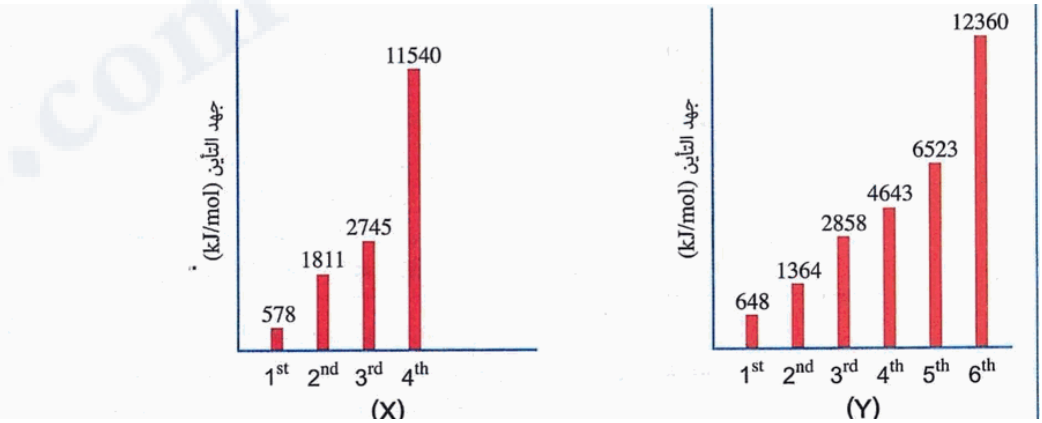
---

٣ أي مما يلي يمثل الترتيب الصحيح لأيونات بعض العناصر تبعًا لقوة انجذابها للمغناطيس ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)

(أ) $Fe^{2+} > Ti^{4+} > Mn^{2+}$
(ب) $Mn^{2+} > Fe^{2+} > Ti^{4+}$
(ج) $Mn^{2+} > Ti^{4+} > Fe^{2+}$
(د) $Ti^{4+} > Mn^{2+} > Fe^{2+}$

---

٤ الأشكال البيانية التالية تُعبر عن قيم جهود التأين لعنصران (Y) ، (X) :
أي مما يعبر عن نوع العنصرين (Y) ، (X) واستخدام إحدى سبائك كل منهما ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)



أ (X) انتقالي : تستخدم في هياكل الطائرات
ب (X) غير انتقالي : تستخدم في طائرات الميج
ج (Y) انتقالي : تستخدم في قضبان السكك الحديدية
د (Y) غير انتقالي : تستخدم في عبوات المشروبات الغازية

---

٥ عنصر انتقالي (X) من السلسلة الانتقالية الأولى يشبه في خواصه العنصر الذي يسبقه والذي يليه في نفس المجموعة،
أي التحولات التالية يسهل حدوثها لأيوناته ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)

أ $X^{3+} \longrightarrow X^{2+}$ ب $X^{4+} \longrightarrow X^{3+}$ ج $X^{3+} \longrightarrow X^{4+}$ د $X^{2+} \longrightarrow X^{3+}$

---

٦ عنصران انتقاليان (Y) ، (X) من السلسلة الانتقالية الأولى.
(X) : يستخدم أحد أكاسيده كعامل حفاز في صناعة المغناطيسات فائقة التوصيل.
(Y) : تحتوي ذرته على عدد من الإلكترونات المفردة ضعف الموجودة في العنصر (X).
أي مما يعد صحيحًا ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)

أ نصف القطر الذري للعنصر (Y) أقل من العنصر الذي يليه في السلسلة.
ب شحنة النواة الفعالة للعنصر (Y) أقل من العنصر (X).
ج أقصى حالة تأكسد للعنصر (Y) أعلى من العنصر (X).
د كثافة العنصر (Y) أقل من كثافة العنصر الذي يسبقه في السلسلة.

---

٧ عنصران انتقاليان غير متتاليان (Y) ، (X) من السلسلة الانتقالية الأولى.
العنصر (X) : يستخدم أحد مركباته كعامل حفاز في طريقة التلامس.
العنصر (Y) : يحتوي على نفس العدد من الإلكترونات المفردة في العنصر (X).
أي مما يعد صحيحًا ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)
(أ) نصف قطر العنصر (X) أكبر من نصف قطر العنصر الذي يسبقه مباشرةً في السلسلة.
(ب) شحنة النواة الفعالة للعنصر (Y) أقل من العنصر (X).
(ج) كثافة العنصر (Y) أقل من كثافة العنصر (X).
(د) الكتلة الذرية للعنصر (Y) أكبر من الكتلة الذرية للعنصر الذي يليه مباشرةً في السلسلة.

---

٨ ثلاثة عناصر متتالية (C) ، (B) ، (A) من السلسلة الانتقالية الأولى، العنصر (A) له توزيع إلكتروني شاذ عن باقي عناصر السلسلة.
أي مما يلي يعبر عن الترتيب الصحيح للعزم المغناطيسي لأيونات هذه العناصر ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)
(أ) $A^{3+} > B^{3+} > C^{3+}$ (ب) $B^{3+} > C^{3+} > A^{3+}$ (ج) $B^{3+} > A^{3+} > C^{3+}$ (د) $C^{3+} > B^{3+} > A^{3+}$

---

٩ عنصران انتقاليان متتاليان (Y) ، (X) من السلسلة الانتقالية الأولى ويحتويان نفس عدد الإلكترونات في المستوى الفرعي (3d)، العنصر (X) يقاوم فعل العوامل الجوية.
أي مما يلي يصف خواص كل من العنصرين (Y) ، (X) ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)
(أ) كثافة العنصر (Y) أقل من كثافة العنصر (X).
(ب) الكتلة الذرية للعنصر (X) أكبر من الكتلة الذرية للعنصر (Y).
(ج) نصف قطر العنصر (X) أكبر من نصف قطر العنصر (Y).
(د) شحنة النواة الفعالة للعنصر (Y) أكبر من العنصر (X).

---

١٠ العناصر (W) ، (Z) ، (Y) ، (X) عناصر انتقالية من السلسلة الانتقالية الأولى.
(X) : يبدأ من بعده ازدواج الإلكترونات في المستوى الفرعي (3d)
(Y) : أول عنصر في السلسلة لا يفقد جميع إلكترونات (3d) ، (4s)
(Z) : المستوى الفرعي (d) له مكتمل بالإلكترونات.
(W) : الأعلى عزم مغناطيسي في السلسلة.
أي التحولات التالية ينتج عنها مركب أقل في الطاقة ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)
(أ) $WO_3 \longrightarrow WO$ (ب) $ZO \longrightarrow Z_2O_3$ (ج) $Y_2O_3 \longrightarrow YO$ (د) $X_2O_3 \longrightarrow XO$

١١ (C) ، (B) ، (A) ثلاثة عناصر من السلسلة الانتقالية الأولى :
عدد الإلكترونات المفردة في العنصر (A) يقل عندما يتحول من الحالة الذرية إلى +2
عدد الإلكترونات المفردة في العنصر (B) يزداد عندما يتحول من +2 إلى +3
عدد الإلكترونات المفردة في العنصر (C) يقل عندما يتحول من +2 إلى +3 ونصف قطره يساوي (A)
أي مما يعبر عن التدرج الصحيح لهذه العناصر حسب كثافتها ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)

(أ) $A < B < C$ (ب) $A < C < B$ (ج) $B < C < A$ (د) $B < A < C$

---

١٢ (D) ، (C) ، (B) ، (A) أربعة عناصر انتقالية متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى، التوزيع الإلكتروني للأيون B^{3+} ينتهي بـ $3d^3$
أي مما يُعد صحيحًا ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)

(أ) يزداد العزم المغناطيسي للعنصر (A) بفقد إلكترونين.
(ب) يزداد العزم المغناطيسي للعنصر (B) بفقد إلكترونين.
(ج) يقل العزم المغناطيسي للعنصر (C) بفقد أول إلكترون من المستوى (d).
(د) يقل العزم المغناطيسي للعنصر (D) بفقد أول إلكترون من المستوى (d).

---

١٣ عنصر (X) من السلسلة الانتقالية الأولى، يحتوي أيونه X^{2+} على (11) أوربيتال ممتلئ بالإلكترونات و(3) أوربيتالات نصف ممتلئة.
أي مما يلي لا يعبر عن العنصر (X) ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)

(أ) كتلته الذرية أقل من العنصر الذي يليه.
(ب) كثافته أقل من العنصر الذي يليه.
(ج) جميع مركباته بارامغناطيسية.
(د) شحنة النواة الفعالة أكبر من العنصر الذي يسبقه.

---

١٤ (Z) ، (Y) ، (X) ثلاثة عناصر انتقالية تقع في نهاية السلسلة الانتقالية الأولى، ترتيبها حسب كتلتها الذرية $(Y < Z < X)$
أي مما يلي يعبر عن الترتيب الصحيح لأيونات هذه العناصر حسب العزم المغناطيسي ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)

(أ) $Z^{2+} > Y^{2+} > X^{2+}$ (ب) $X^{2+} > Y^{2+} > Z^{2+}$ (ج) $Z^{2+} > X^{2+} > Y^{2+}$ (د) $X^{2+} > Z^{2+} > Y^{2+}$

---

١٥ عنصر انتقالي (A) العزم المغناطيسي لأيونه (A^{2+}) أقل من العزم المغناطيسي لذرته.
أي الاختيارات التالية يُعد صحيحًا بالنسبة لهذا العنصر ؟
(دور أول ٢٠٢٥)

(أ) هو أحد فلزات العملة.
(ب) له أعلى عزم مغناطيسي في سلسلته.
(ج) له حالة تأكسد أعلى من رقم مجموعته.
(د) جميع مركباته بارامغناطيسية.

---

١٦ المقطع من الجدول الدوري المقابل يحتوي أربعة عناصر A ، B ، C ، D :
أي الاختيارات التالية يُعد صحيحًا ؟
(دور أول ٢٠٢٥)



(أ) الشحنة الفعالة لنواة العنصر (C) أقل من الشحنة الفعالة لنواة العنصر (B).
(ب) الكتلة الذرية للعنصر (D) أقل من الكتلة الذرية للعنصر (C).
(ج) كثافة العنصر (A) أعلى من كثافة العنصر (B).
(د) جهد التأين الأول للعنصر (B) أقل من جهد التأين الأول للعنصر (A).

---

١٧ إذا علمت أن جهد التأين الثالث لعنصر الحديد يساوي 2965 kJ/mol
فإن جهد التأين الثالث للمنجنيز يكون .....
(استرشادي ٢٠٢٥)

(أ) 2389 kJ/mol (ب) 2500 kJ/mol (ج) 3250 kJ/mol (د) 2830 kJ/mol

---

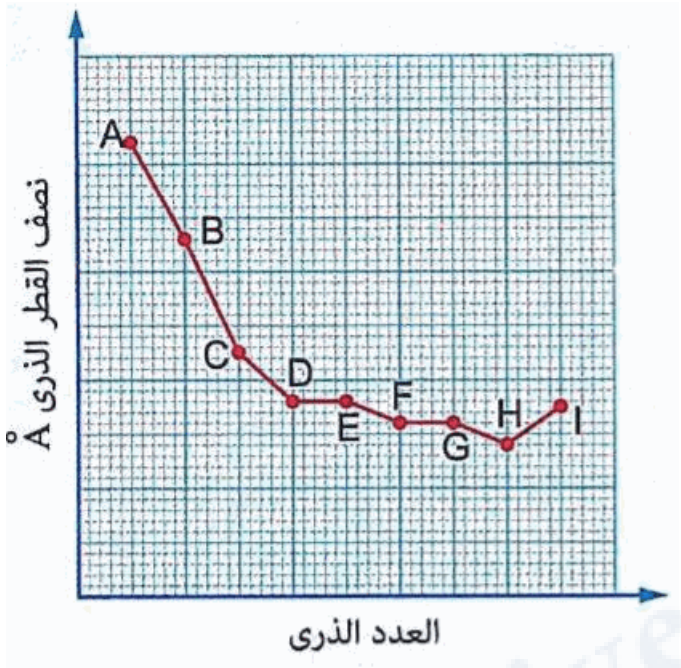
١٨ (C) ، (B) ، (A) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى، حيث :
• (A) : أكبر عناصر السلسلة في الكثافة.
• (B) : أكبر عناصر السلسلة في نصف القطر.
• (C) : عنصر غير انتقالي.
أي الاختيارات التالية يُعد صحيحًا ؟
(دور ثان ٢٠٢٤)
(أ) (B) : لا يتفاعل مع الأحماض المخففة.
(ب) (A) : إحدى سبائكه تُستخدم في ملفات التسخين.
(ج) (B) : يتفاعل بشدة مع الماء.
(د) (C) : له أكثر من حالة تأكسد.

---

١٩ الجدول المقابل : يوضح التركيب الإلكتروني لكاتيونات عناصر (Z) ، (Y) ، (X) في مركباتها :
X_2O_3 : $[_{18}Ar]$, $3d^3$ ، YO_2 : $[_{18}Ar]$, $3d^3$ ، Z_2O_3 : $[_{18}Ar]$, $3d^1$
فإن الترتيب الصحيح لهذه العناصر حسب الشحنة الفعالة لأنويتها، يكون .....
(دور ثان ٢٠٢٣)
(أ) X < Y < Z (ب) Y < X < Z (ج) X < Z < Y (د) Z < X < Y

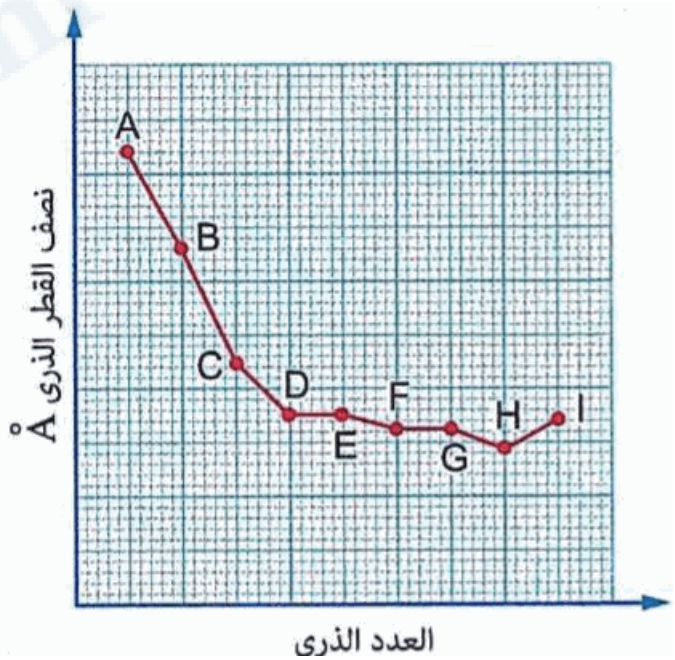
---

٢٠ الرسم الذي أمامك : يوضح التدرج في نصف قطر العناصر الانتقالية في الدورة الرابعة
فإن العنصر الذي يشذ في الكتلة الذرية هو .....
(دور ثان ٢٠٢٢)



(أ) C (ب) H (ج) E (د) D

٢١ الرسم الذي أمامك : يوضح التدرج في نصف قطر العناصر الانتقالية في الدورة الرابعة
فإن العنصر الذي يستخدم أحد أكاسيده في صناعة الأصباغ هو .....
(دور أول ٢٠٢٢)

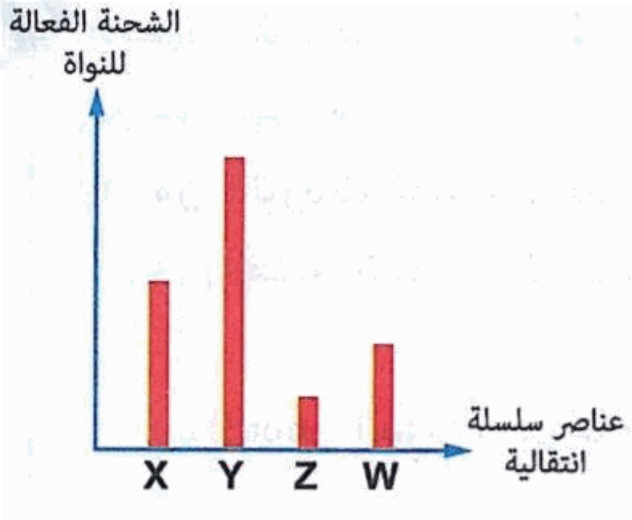


أ) E ب) C ج) D د) A

٢٢ أي الاختيارات التالية صحيح بالنسبة للعناصر الانتقالية التالية ؟
$_{21}Sc$, $_{22}Ti$, $_{24}Cr$, $_{28}Ni$
(دور أول ٢٠٢٤)
أ) Cr أعلاهم درجة انصهار وأقلهم كثافة.
ب) Sc أعلاهم كتلة ذرية ودرجة غليان.
ج) Ti أقلهم كثافة ودرجة غليان.
د) Ni أعلاهم كثافة وكتلة ذرية.

٢٣ العبارات التالية تعبر عن خواص بعض عناصر السلسلة الانتقالية الأولى.
أي منها يمثل العنصر الأعلى كثافة ؟
(تجريبي / مارس ٢٠٢٣)
أ) كتلته الذرية أقل من الكتلة الذرية للعنصر الذي يسبقه.
ب) له أكبر عزم مغناطيسي في الحالة الذرية.
ج) يصعب اختزال أيونه 3+ إلى أيون 2+
د) الأكبر حجم ذري من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى.

٢٤ من الشكل البياني المقابل :
فأي الاختيارات الآتية صحيحة ؟
(دور أول ٢٠٢٣)



(أ) العنصر (Z) أقل كثافة من العنصر (W).
(ب) العنصر (Y) أقل كثافة من العنصر (Z).
(ج) العنصر (W) أعلى جهد تأين من العنصر (X).
(د) العنصر (X) أعلى جهد تأين من العنصر (Y).

---

٢٥ عناصر (Z) ، (Y) ، (X) عناصر انتقالية متتالية توجد في نهاية السلسلة الانتقالية الأولى أكبرها في العدد الذري العنصر (X) ، لها المركبات الآتية ZA_2 ، YA_2 ، XA_2
فإن الترتيب الصحيح حسب العزم المغناطيسي لأيوناتها هو .....
(دور أول ٢٠٢١)

(أ) $Z^{2+} > Y^{2+} > X^{2+}$ (ب) $X^{2+} > Y^{2+} > Z^{2+}$ (ج) $Z^{2+} > X^{2+} > Y^{2+}$ (د) $X^{2+} > Z^{2+} > Y^{2+}$

---

٢٦ عنصر انتقالي رئيسي من السلسلة الانتقالية الأولى، في حالة تأكسده (+2) يكون له أكبر عزم مغناطيسي.
فإن التوزيع الإلكتروني لهذا العنصر في حالة التأكسد (+3) يكون .....
(دور ثان ٢٠٢٢)

(أ) $[_{18}Ar] , 4s^0 , 3d^5$ (ب) $[_{18}Ar] , 4s^2 , 3d^5$ (ج) $[_{18}Ar] , 4s^0 , 3d^3$ (د) $[_{18}Ar] , 4s^0 , 3d^4$

---

٢٧ عنصر (X) ينتهي التوزيع الإلكتروني له بالمستوى الفرعي $3d^7$ ، فإن المركب XCl_3 يكون .....
(دور ثان ٢٠٢١)

(أ) عدد الإلكترونات المفردة صفر.
(ب) عدد الإلكترونات المفردة 2
(ج) عدد الإلكترونات المفردة 4
(د) عدد الإلكترونات المفردة 3

---

٢٨ العناصر (W) ، (Z) ، (Y) ، (X) من السلسلة الانتقالية الأولى :
(١) كاتيون (XCl_2) له أقل عزم مغناطيسي والعنصر (X) له أعلى كتلة ذرية.
(٢) كاتيون (YCl_3) بارامغناطيسي وأعلى حالة تأكسد له +5
(٣) كاتيون (ZCl_2) ديامغناطيسي ويستخدم Z في جلفنة الفلزات.
(٤) كاتيون (WCl_3) له أعلى عزم مغناطيسي والعنصر (W) متوسط النشاط الكيميائي.
استنتج أسماء كل من العناصر (W) ، (Z) ، (Y) ، (X).
(دور ثان ٢٠٢٤)

---

٢٩ الجدول المقابل يوضح التوزيع الإلكتروني لكاتيونات بعض العناصر، ادرسها جيدًا ثم أجب :
A^{2+} : $[_{18}Ar]$, $3d^7$ ، B^{2+} : $[_{18}Ar]$, $3d^{10}$ ، C^{3+} : $[_{18}Ar]$ ، D^{4+} : $[_{18}Ar]$, $3d^3$
(١) من كاتيونات العناصر المقابلة، استنتج :
(أ) العنصر الذي له أكبر عزم مغناطيسي.
(ب) العنصر الذي له أقل عزم مغناطيسي.
(٢) ما الكاتيون الذي يستخدم أكسيده في تقليل طاقة تنشيط تفكك $H_2O_2(l)$ ؟
(دور ثان ٢٠٢٣)

---

٣٠ من خلال المركبات الآتية : $CrCl_3$ ، $Fe_2(SO_4)_3$ ، $CuSO_4$ ، VCl_5
أي من المركبات السابقة يُعبر عن مركب :
(١) ديامغناطيسي وكاتيونه يمثل أعلى حالة تأكسد.
(٢) أحد مركبات كاتيونه له استخدام طبي وله أقل عزم مغناطيسي.
(٣) كاتيونه له أعلى عزم مغناطيسي.
(٤) بارامغناطيسي ويحتوي كاتيونه على 3 إلكترونات مفردة.
(دور أول ٢٠٢٤)

---

٣١ (Y) ، (X) عنصران من السلسلة الانتقالية الأولى :
• أكسيد العنصر (X) عامل حفاز في تحضير الأكسجين.
• العنصر (Y) يُكوِّن مع العنصر (X) سبيكة.
استنتج الكاتيون الذي له أكبر عزم مغناطيسي في الأكاسيد التالية Y_2O_3 ، X_2O_3 مع التفسير.
(تجريبي / مارس ٢٠٢٣)

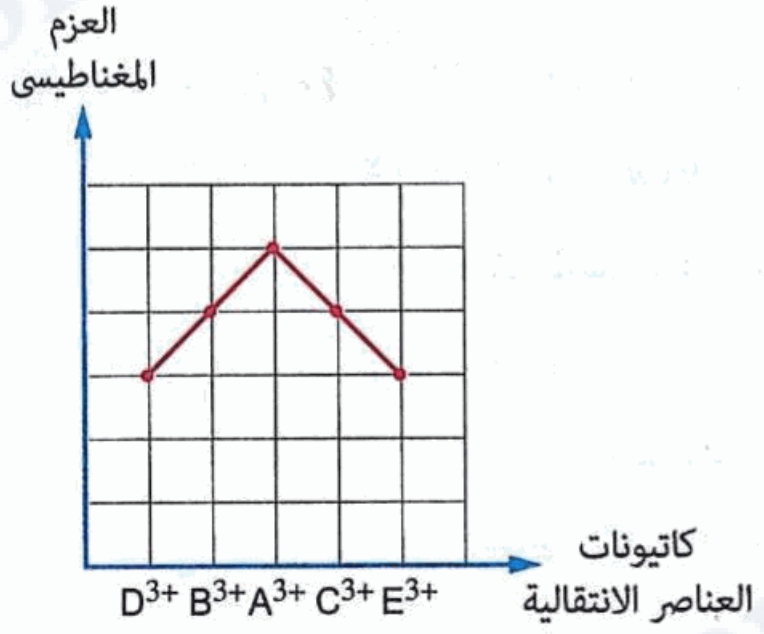
---

٣٢ الرسم البياني المقابل يوضح العلاقة بين العزم المغناطيسي لبعض كاتيونات السلسلة الانتقالية الأولى على الترتيب، استنتج :

(١) الخواص المغناطيسية لكاتيونات B^{6+} ، D^{6+}

(٢) الكاتيونات التي تستخدم عناصرها في تقليل طاقة التنشيط.

(دور أول ٢٠٢٣)



مفتاح الإجابات والحلول

أسئلة الاختيار من متعدد

١ د	٢ ج	٣ ب	٤ د	٥ أ	٦ ب	٧ د	٨ ب	٩ أ	١٠ د
١١ ب	١٢ ب	١٣ ب	١٤ د	١٥ ب	١٦ أ	١٧ أ	١٨ أ	١٩ د	٢٠ ج
٢١ ج	٢٢ أ	٢٣ ب	٢٤ ج	٢٥ ج	٢٦ ب	٢٧ ب	٢٨ أ	٢٩ أ	٣٠ ب
٣١ د	٣٢ ج	٣٣ د	٣٤ أ	٣٥ أ	٣٦ ب	٣٧ ب	٣٨ ب	٣٩ د	٤٠ ج
٤١ د	٤٢ د	٤٣ ج	٤٤ ج	٤٥ د	٤٦ د	٤٧ ب	٤٨ د	٤٩ ج	٥٠ أ
٥١ د	٥٢ د	٥٣ د	٥٤ ب	٥٥ ب	٥٦ ب	٥٧ ب	٥٨ ج	٥٩ أ	٦٠ ج
٦١ ج	٦٢ ج	٦٣ ج	٦٤ ج	٦٥ ب					

١ الإجابة (د)

بزيادة العدد الذري في الدورة تزداد طاقة التأين ويقل نصف القطر وتزداد الكثافة
فتزداد صعوبة التأكسد

٢ الإجابة (ج)

4s نصف مكتمل في $Cr\ (4s^1\ 3d^5)$ و $Cu\ (4s^1\ 3d^{10})$ والكروم هو (X)
حالات تأكسد الكروم حتى +6 تساوي رقم مجموعته، لكن النحاس له +2 وهي أكبر من رقم مجموعته (1)
فالعبارة (C) غير صحيحة

٣ الإجابة (ب)

شحنة النواة الفعالة تزداد بزيادة العدد الذري
C هو Cu (أعلى كثافة) ثم A هو Ni (أقل نصف قطر) ثم D هو V (أعلى انصهار) ثم B هو Ti

٤ الإجابة (د)

$Fe^{2+}\ (3d^6)$ له 4 إلكترونات مفردة مثل $Cr^{2+}\ (3d^4)$
فـ (X) هو الحديد و (Y) هو الكروم، والحديد يلي الكروم في السلسلة
فشحنة النواة الفعالة للحديد أكبر

٥ الإجابة (أ)

الأرقام Cr (1) و Mn (2) و Co (3) و Ni (4)
الكتلة الذرية للكوبلت (58.93) أكبر من النيكل (58.69)
فالعبارة (A) خاطئة

٦ الإجابة (ب)

دباغة الجلود: Cr ، والسبيكة مع الألومنيوم لعبوات المياه الغازية: Mn
كل منهما عدد إلكترونات 3d فيه 5 (Cr : $4s^1\ 3d^5$ و Mn : $4s^2\ 3d^5$)
أما الإلكترونات المفردة فهي 6 و 5 ، فتختلف

٧ الإجابة (د)

أنصاف الأقطار متقاربة والعناصر متتالية
الكثافة تزداد بزيادة الكتلة الذرية، فأكبرها كثافة آخر عنصر وهو (Z) أي النحاس

٨ الإجابة (ب)

Sc له حالة تأكسد واحدة (+3) و Zn له حالة واحدة (+2)

٩ الإجابة (أ)

١٠ الإجابة (د)

١١ الإجابة (ب)

الكثافة (g/cm^3): Sc ≈ 3 < V ≈ 6.1 < Co ≈ 8.90 < Ni ≈ 8.91

١٢ الإجابة (ب)

(2) هو النحاس لأن محلول فهلنج من مركباته
النحاس أقل الفلزات الانتقالية نشاطًا كيميائيًا

١٣ الإجابة (ب)

العنصر المستخدم في الكشف عن الجلوكوز هو النحاس (فهلنج)
نشاطه الكيميائي محدود

١٤ الإجابة (د)

العنصر الانتقالي كثافته ودرجة انصهاره مرتفعتان
($8.96\ g/cm^3$) و (1085°C) هما قيم النحاس

١٥ الإجابة (ب)

X هو الحديد (4 إلكترونات مفردة، وFe^{3+} 5)
Y هو الكوبلت (3 إلكترونات مفردة، وCo^{3+} 4)
Z هو النيكل (إلكترونان مفردان، وNi^{3+} 3)
الكتلة الذرية للكوبلت (58.93) أكبر من النيكل (58.69)

١٦ الإجابة (أ)

V كثافته نحو $6.1\ g/cm^3$ أي أكبر من 5
و V_2O_5 مركب ملون (برتقالي)

١٧ الإجابة (أ)

الرابع للسكانديوم: كسر تركيب [Ar] المستقر فيكون أكبر
الحديد أقل لأنه يفقد إلكترونًا من $3d^5$
السكانديوم أنشط فيتفاعل مع الماء أسرع من الحديد

١٨ الإجابة (أ)

X هو النحاس (أعلى كثافة) ، Y هو الفاناديوم (4 حالات: +2 إلى +5) ، Z هو الكروم (أعلى انصهار)
شحنة النواة الفعالة تزداد بزيادة العدد الذري: Cu > Cr > V

١٩ الإجابة (د)

معظم الفلزات الانتقالية تكوّن حالة +2 (بفقد إلكتروني 4s)
فالعبارة (D) غير صحيحة

٢٠ الإجابة (ج)

$CuNO_3$ كاتيونه Cu^+ تركيبه $[Ar]\ 3d^{10}$ لا إلكترونات مفردة فيه
فهو ديامغناطيسي

٢١ الإجابة (ج)

Co^{2+} $(3d^7)$ و Cr^{3+} $(3d^3)$ فيهما إلكترونات مفردة، فهما بارامغناطيسيان
أما Sc^{3+} و Zn^{2+} فلا إلكترونات مفردة فيهما

٢٢ الإجابة (أ)

Ti^{4+} تركيبه [Ar] بلا إلكترونات مفردة فهو ديامغناطيسي
Mn^{2+} و Fe^{2+} و V^{2+} فيها إلكترونات مفردة

٢٣ الإجابة (ب)

CuF_2 كاتيونه Cu^{2+} $(3d^9)$ به إلكترون مفرد فهو بارامغناطيسي ويتجاذب مع المجال
أما Sc^{3+} و Zn^{2+} و Cu^+ فلا إلكترونات مفردة فيها فتتنافر معه

٢٤ الإجابة (ج)

الكادميوم ($Cd\ (5s^2\ 4d^{10})$ وأيونه $Cd^{2+}\ (4d^{10})$ لا إلكترونات مفردة فيهما
فيتنافران مع المجال المغناطيسي

٢٥ الإجابة (ج)

المادة (X) محلول أخضر ينجذب نحو المغناطيس فهي بارامغناطيسية
Ni^{2+} و Cr^{3+} أخضران وبهما إلكترونات مفردة

٢٦ الإجابة (ب)

ترتيب العزم يتبع عدد الإلكترونات المفردة: $Ni^{2+}\ (2) < Co^{2+}\ (3) < Fe^{2+}\ (4) < Mn^{2+}\ (5)$
فالترتيب في (B) معكوس

٢٧ الإجابة (ب)

يزداد الوزن الظاهري للمواد البارامغناطيسية
$Fe^{3+}\ (3d^5)$ بارامغناطيسي
أما Ti^{4+} و Mn^{7+} و Sc^{3+} فبلا إلكترونات مفردة (ديامغناطيسية)

٢٨ الإجابة (أ)

Zn^{2+} تركيبه $[Ar]\ 3d^{10}$ فهو ديامغناطيسي فالعبارة (1) صحيحة
يفقد Zn إلكتروني 4s وليس 3d فالعبارة (2) خطأ

٢٩ الإجابة (أ)

عدد الإلكترونات المفردة: $Fe^{3+}\ (3d^5)$ 5 ، $Mn^{4+}\ (3d^3)$ 3 ، $Ni^{2+}\ (3d^8)$ 2 ، $V^{4+}\ (3d^1)$ 1

٣٠ الإجابة (ب)

عدد الإلكترونات المفردة: Ti^{2+} 2 ، V^{2+} 3 ، Cr^{2+} 4 ، Mn^{2+} 5

٣١ الإجابة (د)

X^{2+} هو $Zn^{2+}\ (3d^{10})$ صفر ، Y^{2+} هو $Ti^{2+}\ (3d^2)$ اثنان ، Z^{2+} هو $Cu^{2+}\ (3d^9)$ واحد
فالترتيب $X < Z < Y$

٣٢ الإجابة (ج)

(X) هو Cr و (Y) هو Mn (الأملاح المؤكسدة $K_2Cr_2O_7$ و $KMnO_4$)
$Cr^{3+}\ (3d^3)$ و $Mn^{3+}\ (3d^4)$ كلاهما بارامغناطيسي
فيزداد وزنهما الظاهري في المجال

٣٣ الإجابة (د)

Zn^{2+} (1) ديامغناطيسي فيقل وزنه الظاهري قليلًا في المجال
Fe^{2+} (2) بارامغناطيسي فيزداد وزنه الظاهري

٣٤ الإجابة (أ)

ليست كل أيونات العناصر الانتقالية بارامغناطيسية
Sc^{3+} و Zn^{2+} و Cu^{+} مثلًا ديامغناطيسية

٣٥ الإجابة (أ)

Co^{2+} تركيبه $3d^7$ به إلكترونات مفردة فهو بارامغناطيسي
أما Zn^{2+} و Ag^{+} و Cd^{2+} فتركيبها d^{10} فهي ديامغناطيسية

٣٦ الإجابة (ب)

العزم المغناطيسي أكبر ما يمكن عند أكبر عدد من الإلكترونات المفردة
وهو 5 عند $3d^5$ (نصف ممتلئ)

٣٧ الإجابة (ب)

$\mu = 5.9$ يعني $n(n+2) = 35$ أي $n = 5$
Fe^{3+} تركيبه $3d^5$ به 5 إلكترونات مفردة

٣٨ الإجابة (ب)

عزم الذرة والأيون يتناسبان مع عدد المفردة: 2) Ni مفرد) و 4 ، $3d^6$) Ni^{4+} مفرد) أعلى حالة +4 أقل من رقم المجموعة 10
الضعف يتحقق للنيكل، وله خمسة نظائر مستقرة

٣٩ الإجابة (د)

العناصر التي تنتهي بـ 4s و 3d وتعطي مركبات ديامغناطيسية في أعلى حالة تأكسد:
Sc (+3) و Ti (+4) و V (+5) و Cr (+6) و Mn (+7) و Zn (+2)
أما Fe و Co و Ni و Cu فتبقى فيها إلكترونات مفردة، فالعدد 6

٤٠ الإجابة (ج)

الذي يمنع الأشعة فوق البنفسجية هو ZnO وكاتيونه Zn^{2+} عزمه صفر
V_2O_5 كاتيونه V^{5+} تركيبه [Ar] وعزمه صفر أيضًا

٤١ الإجابة (د)

العنصر الذي يتفاعل بشدة مع الماء هو Sc
Sc له حالة تأكسد واحدة (+3) فهو لا يتميز بتعدد حالات التأكسد

٤٢ الإجابة (د)

جهد التأين العاشر كبير جدًا فللعنصر 9 إلكترونات تكافؤ ($4s^2\ 3d^7$) وهو Co

يستخدم في المغناطيسات وله نظائر مشعة وفي المجموعة 9

أيونات الكوبلت Co^{2+} و Co^{3+} كلها بها إلكترونات مفردة، فلا توجد مركباته ديامغناطيسية

٤٣ الإجابة (ج)

MnO_2 (Mn^{4+}) عامل حفاز لانحلال H_2O_2

ZnO (Zn^{2+}) في مستحضرات التجميل والمطاط، و MnO_2 في العمود الجاف

فلا تناسب الأرقام +5 و +3 و +4 الأخرى

٤٤ الإجابة (ج)

MnO_2 في العمود الجاف عامل مؤكسد (مزيل استقطاب) وليس عاملًا حفازًا

٤٥ الإجابة (د)

الكتلة الذرية أكبر من السابق، وحالتا +2 و +3 وعامل حفاز: الحديد Fe

الحديد في المجموعة 8

٤٦ الإجابة (د)

في العامل الحفاز V_2O_5 حالة تأكسد الفاناديوم +5 أي [Ar]

مثلها في (V^{+5}) NH_4VO_3 ، أما (+4) VO_2 و (+3) VN و (+3) VI_3 فمختلفة

٤٧ الإجابة (ب)

جهد التأين السابع كبير جدًا فللعنصر 6 إلكترونات تكافؤ وهو الكروم ($4s^1\ 3d^5$)

الكروم له توزيع شاذ

٤٨ الإجابة (د)

طريقة التلامس لتحضير H_2SO_4 والعامل الحفاز V_2O_5 ، والفاناديوم V

تركيب ذرة V هو $[Ar]\ 3d^3\ 4s^2$

٤٩ الإجابة (ج)

سبب كونها عوامل حفز مثالية: تعدد حالات تأكسدها وسهولة تغيرها، وليس فقد إلكتروني 4s

٥٠ الإجابة (أ)

العنصر ذو الانصهار 3422°C وكثافة 19.5 هو التنجستن W

كغيره من الانتقالية، له نشاط حفزي

٥١ الإجابة (د)

٥٢ الإجابة (د)

٥٣ الإجابة (د)

الجهد التاسع كبير جدًا فللعنصر 8 إلكترونات تكافؤ ($4s^2\ 3d^6$) وهو الحديد
الحديد عامل حفاز في صناعة النشادر (هابر-بوش)

٥٤ الإجابة (ب)

A هو 6) Cr مفردة) و B هو Mn (له حالات تأكسد أكثر)
$K_2Cr_2O_7$ مادة مؤكسدة و MnO_2 عامل حفاز في تفكك H_2O_2

٥٥ الإجابة (ب)

A هو B ، Mn هو +2) Cu تتعدى رقم مجموعته 1) ، C هو V
درجة الغليان: V > Cu > Mn

٥٦ الإجابة (ب)

طاقة تنشيط التفاعل بدون حفاز: 130 kJ (من المتفاعلات إلى القمة)
المتفاعلات أعلى من النواتج بـ 210 − 130 = 80 kJ
والقمة المنقطة تعلو النواتج بـ 180 kJ
فطاقة التنشيط المحفزة = 180 − 80 = 100 kJ

٥٧ الإجابة (ب)

طاقة التنشيط = الفرق من مستوى المتفاعلات إلى قمة المنحنى
وهي (2) + (3)

٥٨ الإجابة (ج)

(1) هو مستوى طاقة المتفاعلات
(3) هو الفرق بين طاقة المتفاعلات والنواتج أي ΔH°

٥٩ الإجابة (أ)

التفاعل الطارد تكون طاقة نواتجه أقل من المتفاعلات، وطاقة التنشيط من المتفاعلات إلى القمة
وهذا في الشكل (أ)

٦٠ الإجابة (ج)

التفاعل غير المحفز له القمة الأعلى (الخط المتصل)
وطاقة التنشيط هي السهم C من مستوى المتفاعلات إلى هذه القمة
أما B فهي للتفاعل المحفز

٦١ الإجابة (ج)

كبريتات الأمونيوم تتطلب حمض الكبريتيك
وحمض الكبريتيك يحضر بطريقة التلامس بعامل حفاز V_2O_5

٦٢ الإجابة (ج)

هياكل السيارات تتطلب فلزًا خفيف الوزن (كثافة منخفضة) متينًا وقويًا ومقاومًا للتآكل

٦٣ الإجابة (ج)

حالة تأكسد (+3) V: VCl_3 و (+4) $VOSO_4$ و (+5) Na_3VO_4 و (+2) VSO_4
فأعلى حالة في Na_3VO_4

٦٤ الإجابة (ج)

3 أوربيتالات مزدوجة في 3d تعني $3d^8$ أي النيكل Ni
Ni^{4+} تركيبه $3d^6$ مثل Fe^{2+} ($3d^6$)

٦٥ الإجابة (ب)

معظم الانتقالية: درجة انصهار مرتفعة، أيوناتها بارامغناطيسية (إلكترونات مفردة)
واستخدامها عوامل حفز شائع

الأسئلة المقالية

١ نموذج الإجابة

(١) رقما العنصرين القابلين للتمغنط هما :
• (4) : الحديد.
• (5) : الكوبلت.
(٢) • كلاهما له بريق ولمعان (كلاهما موصل جيد للكهرباء).
• لهما نفس نصف القطر الذري.

٢ نموذج الإجابة

(١) Cr^{2+} ، Mn^{3+}
(٢) شحنة النواة الفعالة لفلز Mn أكبر مما لفلز Cr، لأن شحنة النواة الفعالة تزداد بزيادة العدد الذري للعنصر.

٣ نموذج الإجابة

الفلز (M) الذي يضاف إلى الصلب لصناعة سبيكة زنبركات السيارات هو الفاناديوم V
(١) الكتلة الذرية للفلز (M) (الفاناديوم) أقل مما للكوبلت.
(٢) درجة انصهار الفلز (M) (الفاناديوم) أكبر مما للنيكل.

٤ نموذج الإجابة

• الفلز (X) : النحاس.
• الفلز (Y) : الفاناديوم.
• الفلز (Z) : الكروم.
(١) (Y) > (X) > (Z)
(٢) (Y)

٥ نموذج الإجابة

العنصر غير الانتقالي : العنصر (J).
السببان : • درجة انصهاره منخفضة. • كثافته منخفضة.

٦ نموذج الإجابة

الفلز (M) : الحديد.
السبب :
• محلول $FeSO_4$ بارامغناطيسي، بينما محلول $Sc_2(SO_4)_3$ ديامغناطيسي.
• الحديد يتفاعل ببطء مع حمض الكبريتيك، بينما السكانديوم يتفاعل مع حمض الكبريتيك سريعًا «تفاعل عنيف».
«سبب واحد فقط يُعد كافيًا».

٧ نموذج الإجابة

$$2Cr + 3H_2SO_4 \longrightarrow Cr_2(SO_4)_3 + 3H_2$$

٨ نموذج الإجابة

(١) محصلة الطاقة الممتصة في التفاعل (ΔH).
(٢) طاقة تنشيط التفاعل الطردي.

٩ نموذج الإجابة

• في التفاعل (1) : يقوم H_2O_2 بدور العامل المختزل، لأنه يختزل محلول $KMnO_4$ مسببًا زوال لونه.
• في التفاعل (2) : يقوم H_2O_2 بدور العامل المؤكسد، لأنه يؤكسد أيونات Fe^{2+} إلى Fe^{3+}

١٠ نموذج الإجابة

العدد الذري للفلز (M) = 26 = 3 + 5 + 18 ، إذن الفلز (M) : الحديد $_{26}Fe$
(١) نعم الفلز (M) قابل للتمغنط.
(٢) نعم يتساوى نصف قطر الفلز (M) مع الفلز الذي يليه في الدورة.

١١ نموذج الإجابة

- الفلز (A) : الكوبلت Co
- الفلز (B) : الحديد Fe

(١) صناعة المغناطيسات.

(٢) كثافة الفلز (A) أعلى.

١٢ نموذج الإجابة

$_{23}V : [Ar] , 3d^3 , 4s^2 \Longrightarrow V^{2+} : [Ar] , 3d^3$

$_{24}Cr : [Ar] , 3d^5 , 4s^1 \Longrightarrow Cr^{2+} : [Ar] , 3d^4$

$_{25}Mn : [Ar] , 3d^5 , 4s^2 \Longrightarrow Mn^{2+} : [Ar] , 3d^5$

$_{22}Ti : [Ar] , 3d^2 , 4s^2 \Longrightarrow Ti^{2+} : [Ar] , 3d^2$

(١) $Ti^{2+} < V^{2+} < Cr^{2+} < Mn^{2+}$

(٢) $Ti < V < Cr < Mn$

أسئلة امتحانات السنين السابقة

١ ج	٢ ج	٣ ب	٤ ج	٥ ج	٦ ج	٧ د	٨ د	٩ د	١٠ د
١١ ب	١٢ ج	١٣ أ	١٤ أ	١٥ ب	١٦ ب	١٧ ج	١٨ ج	١٩ د	٢٠ ب
٢١ ج	٢٢ د	٢٣ أ	٢٤ أ	٢٥ أ	٢٦ د	٢٧ ج	٢٨ —	٢٩ —	٣٠ —
٣١ —	٣٢ —								

١ الإجابة (ج)

X له أعلى حالة تأكسد (+7) فهو Mn ، و Y هو Fe (أو Cr السابق له)

Fe^{2+} $(3d^6)$ فيه 4 إلكترونات مفردة، وكذلك Cr^{2+} $(3d^4)$ ، فالأيون بارامغناطيسي

أما Mn^{+3} ففيه 4 مفردة وذرة Mn فيها 5 مفردة، فبقية العبارات خطأ

٢ الإجابة (ج)

العنصران المتتاليان بنفس عدد إلكترونات 3d مثل Cr و Mn $(3d^5)$ أو Cu و Zn $(3d^{10})$

إضافة بروتون وإلكترون 4s لا تغير نصف القطر تقريبًا (توازن شحنة النواة الفعالة مع تنافر 3d)

فنصف القطر متساوٍ

٣ الإجابة (ب)

القوة المغناطيسية تزداد بزيادة عدد الإلكترونات المفردة

Ti^{4+} (صفر) < Fe^{2+} (4) < Mn^{2+} (5)

٤ الإجابة (ج)

(X) جهد التأين الرابع كبير جدًا فله 3 إلكترونات تكافؤ وهو الألومنيوم (غير انتقالي)

(Y) جهد التأين السادس كبير جدًا فله 5 إلكترونات تكافؤ ($4s^2\ 3d^3$) وهو الفاناديوم (انتقالي)

وسبائك Y تستخدم في قضبان السكك الحديدية

٥ الإجابة (ج)

العنصر الذي يشبه السابق واللاحق له في نفس المجموعة هو الكوبلت (Fe) و Co و Ni في المجموعة (VIII)

Co^{3+} ($3d^6$) يتأكسد بسهولة إلى Co^{4+} ($3d^5$) نصف الممتلئ

٦ الإجابة (ج)

(X) هو الفاناديوم (3 إلكترونات مفردة) و (Y) له 6 مفردة وهو الكروم

أقصى حالة تأكسد للكروم +6 وهي أعلى من +5 للفاناديوم

٧ الإجابة (د)

(X) هو V (V_2O_5) في التلامس) وله 3 إلكترونات مفردة

(Y) غير متتالٍ معه وله 3 مفردة وهو Co ($4s^2\ 3d^7$)

الكتلة الذرية للكوبلت (58.93) أكبر من النيكل (58.69) الذي يليه

٨ الإجابة (د)

(A) الكروم الشاذ، ثم Mn (B) ثم Fe (C)

3 Cr^{3+} ($3d^3$) مفردة ، 4 Mn^{3+} ($3d^4$) مفردة ، 5 Fe^{3+} ($3d^5$) مفردة

فالعزم: C > B > A

٩ الإجابة (د)

(X) الكروم (يقاوم العوامل الجوية) و (Y) المنجنيز (كلاهما $3d^5$)

الشحنة النواة الفعالة تزداد بزيادة العدد الذري، فهي في Mn أكبر

١٠ الإجابة (د)

X هو Mn (بعده يبدأ الازدواج) و Y هو Fe (أول عنصر لا يفقد كل الإلكترونات) و Z هو Cu و W هو Cr

الانتقال X_2O_3 إلى XO هو ($3d^4$) Mn^{3+} إلى ($3d^5$) Mn^{2+} نصف ممتلئ) أي أكثر استقرارًا وأقل طاقة

أما Fe^{3+} إلى Fe^{2+} فيفقد الاستقرار

١١ الإجابة (ب)

A هو Cr (عدد المفردة 6 ثم 4 في Cr^{2+})

C هو Mn (5 مفردة في Mn^{2+} ثم 4 في Mn^{3+} ونصف قطره قريب من الكروم)

B هو عنصر يزداد عدد مفردته عند +3 مثل Fe

الكثافة: Cr < Mn < Fe

١٢ الإجابة (ج)

B^{3+} تركيبه $3d^3$ فهو Cr ، و A هو V و C هو Mn و D هو Fe

Mn^{2+} $(3d^5)$ إلى Mn^{3+} $(3d^4)$ يقل عدد المفردة فيقل العزم

أما Fe^{2+} إلى Fe^{3+} فيزداد عدد المفردة

١٣ الإجابة (أ)

X^{2+} به 11 أوربيتالًا ممتلئًا و 3 نصف ممتلئة: $[Ar]\ 3d^7$ فهو Co

الكتلة الذرية للكوبلت (58.93) أكبر من النيكل (58.69) الذي يليه

فالعبارة (A) لا تعبر عنه

١٤ الإجابة (أ)

Ni (58.69) و Co (58.93) و Cu (63.5): الترتيب Y < Z < X يعني Y = Ni و Z = Co و X = Cu

العزم: 3) Co^{2+} مفردة) > (1) Cu^{2+} < (2) Ni^{2+}

١٥ الإجابة (ب)

العزم المغناطيسي للكروم هو الأعلى في السلسلة (6 إلكترونات مفردة)

وعند التحول إلى Cr^{2+} $(3d^4)$ يقل إلى 4 مفردة

١٦ الإجابة (ب)

A هو Sc و B هو Cr و C هو Co و D هو Ni

كتلة Ni (58.69) أقل من Co (58.93) ، وهذا شذوذ

١٧ الإجابة (ج)

Fe^{3+} يكوّن $3d^5$ نصف ممتلئ فجهد التأين الثالث للحديد أقل

$Mn^{2+} \rightarrow Mn^{3+}$ يكسر $3d^5$ فجهد التأين الثالث للمنجنيز أكبر من 2965 ، وهو 3250

١٨ الإجابة (ج)

A هو النحاس (أعلى كثافة) و B هو Sc (أكبر نصف قطر) و C هو Zn

Sc نشط جدًا فيتفاعل بشدة مع الماء

١٩ الإجابة (د)

X^{3+} $(3d^3)$ هو Y^{4+} $(3d^3)$ ، Z^{3+} $(3d^1)$ هو Cr ، Mn هو Ti

الشحنة الفعالة تزداد بزيادة العدد الذري: Ti (22) < Cr (24) < Mn (25)

٢٠ الإجابة (ب)

النقاط من A إلى I هي Sc ثم Ti ثم V ثم Cr ثم Mn ثم Fe ثم Co ثم Ni ثم Cu

النيكل (H) كتلته أقل من الكوبلت قبله وهذا الشذوذ

٢١ الإجابة (ج)

أكسيد الكروم Cr_2O_3 يستخدم في الأصباغ

والكروم هو الرابع في السلسلة (D)

٢٢ الإجابة (د)

Ni أعلى كثافة وكتلة ذرية بين العناصر المذكورة

أما أقل الكثافات فلـ Sc ، وأعلى انصهار للكروم

٢٣ الإجابة (أ)

Ni له كتلة ذرية (58.69) أقل من Co الذي يسبقه (58.93) وهو أعلى كثافة بين الخيارات

أما Cr فله أكبر عزم و Fe يصعب اختزال Fe^{3+} إلى Fe^{2+} و Sc أكبر حجم

٢٤ الإجابة (أ)

الشحنة الفعالة تزداد بزيادة العدد الذري

Z لها أقل شحنة فعالة فهي أصغر عددًا ذريًا من W فتكون كثافتها أقل

٢٥ الإجابة (أ)

العناصر المتتالية Cu و Ni و Co بتركيب Cu^{2+} $(3d^9)$ و Ni^{2+} $(3d^8)$ و Co^{2+} $(3d^7)$

عدد المفردة 1 و 2 و 3 على الترتيب

فالعزم: Z > Y > X

٢٦ الإجابة (د)

أكبر عزم في +2 هو Mn^{2+} $(3d^5)$

في +3 يفقد إلكترونًا آخر من 3d فيصبح [Ar] $3d^4$

٢٧ الإجابة (ج)

العنصر $3d^7$ هو Co

في $CoCl_3$ الأيون Co^{3+} تركيبه [Ar] $3d^6$ وفيه 4 إلكترونات مفردة

٢٨ نموذج الإجابة

- العنصر (X) : النحاس.
- العنصر (Y) : الفاناديوم.
- العنصر (Z) : الخارصين.
- العنصر (W) : الحديد.

٢٩ نموذج الإجابة

(١) (أ) العنصر D

(ب) العنصر B

(٢) D^{4+}

٣٠ نموذج الإجابة

(١) VCl_5

(٢) $CuSO_4$

(٣) $Fe_2(SO_4)_3$

(٤) $CrCl_3$

٣١ نموذج الإجابة

- العنصر (X) : المنجنيز.
- العنصر (Y) : الحديد.

$_{25}Mn : [Ar] , 3d^5 , 4s^2 \Longrightarrow Mn^{3+} : [Ar] , 3d^4$

$_{26}Fe : [Ar] , 3d^6 , 4s^2 \Longrightarrow Fe^{3+} : [Ar] , 3d^5$

Y^{3+} أكبر عزم مغناطيسي من X^{3+} ، لأن Y^{3+} يحتوي على 5 إلكترونات مفردة في المستوى الفرعي 3d أكبر من X^{3+} الذي يحتوي على 4 إلكترونات مفردة في المستوى الفرعي 3d

٣٢ نموذج الإجابة

(١) D^{6+} : ديامغناطيسي.

B^{6+} : بارامغناطيسي.

(٢) A^{3+} أو E^{3+} ، Fe أو Ni