شرح قواعد حساب أعداد التأكسد وأسئلة تطبيقية – تفاعلات الأكسدة والاختزال



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية	
موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف الثاني عشر المتقدم ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-11-21 16:42:45	
ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس	المزيد من مادة كيمياء:
إعداد: هشام الطوخي	

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر المتقدم					
صفحة المناهج الإماراتية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر المتقدم والمادة كيمياء في الفصل الأول	
1	شرح قواعد حساب أعداد التأكسد وأسئلة تطبيقية – تفاعلات الأكسدة والاختزال
2	شرح الكهربائية
3	أوراق عمل في الأكسدة والاختزال – الدرس الأول
4	هيكل أسئلة ومراجعة الأكسدة والاختزال وعدد التأكسد
5	مراجعة نهائية لنهاية الفصل

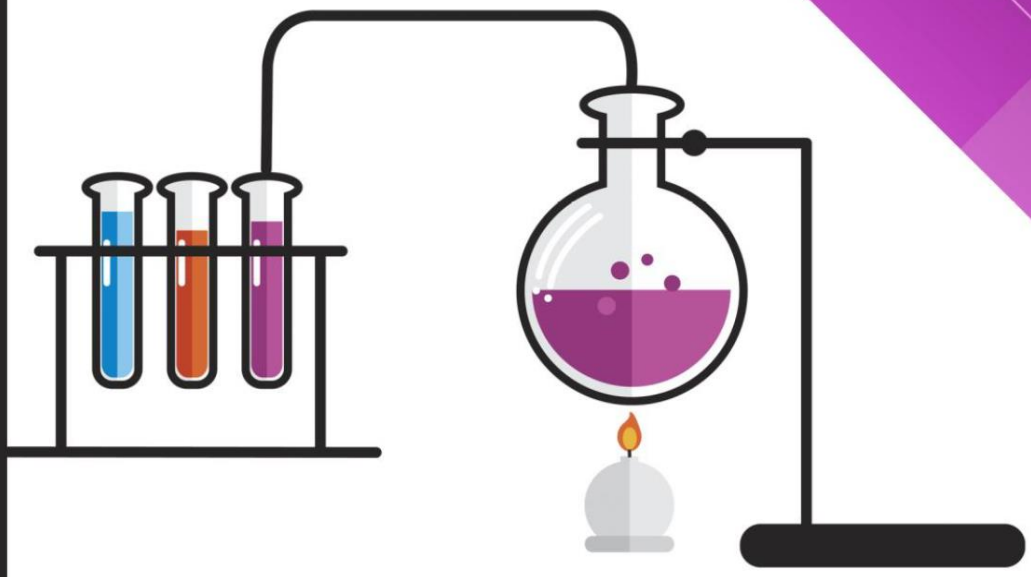
تحميل تطبيق المناهج للهواتف الذكية	
تطبيق المناهج على Store App (آبل)	تطبيق المناهج على Play Google (أندرويد)

CHEMISTRY

12 Advanced

تفاعلات الأكسدة والاختزال

Redox Reactions



Mr. Hesham Eltoukhy

msworddcoverpages.com

القسم (1) الأكسدة والاختزال

عدد التأكسد: عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة أو المشاركة من ذرة العنصر لتكوين رابطة.

قواعد حساب أعداد التأكسد

1) عدد تأكسد الذرة النقية (غير المتحدة) يساوي صفر	مثال: $Na, Cl_2, P_4 = 0$
2) عدد تأكسد الأيون أحادي الذرة يساوي شحنة الأيون	مثال: $Ca^{2+} = +2, Br^- = -1$
3) عدد تأكسد الفلور في مركباته يساوي –1	مثال: LiF (F = –1)
4) عدد تأكسد الأكسجين في معظم مركباته يساوي –2	مثال: NO_2 (O = –2)
5) عدد تأكسد الهيدروجين في معظم مركباته يساوي +1	مثال: H_2CO_3 (H = +1)
6) عدد تأكسد فلزات المجموعة 1 في مركباتها يساوي +1	مثال: $LiBr$ (Li = +1)
7) عدد تأكسد فلزات المجموعة 2 في مركباتها يساوي +2	مثال: $MgSO_4$ (Mg = +2)
8) عدد تأكسد الألمنيوم في مركباته يساوي +3	مثال: Al_2O_3 (Al = +3)

لماذا لا يتم استخدام عدد تأكسد 2– للأكسجين إذا كان المطلوب حساب عدد تأكسد الأكسجين؟ ← لأن للأكسجين حالات خاصة لأعداد التأكسد.

لماذا لا يتم استخدام عدد تأكسد 1+ للهيدروجين إذا كان المطلوب حساب عدد تأكسد الهيدروجين؟ ← لأن للهيدروجين حالات خاصة لأعداد التأكسد.

عدد تأكسد Cl, Br, I في مركباتها يساوي –1 (إذا كانت هي الأعلى سالبية في المركب أو جهة اليمين في المركب)

مجموع أعداد التأكسد في المركبات المتعادلة يساوي صفر.

مجموع أعداد التأكسد للأيون متعدد الذرات يساوي شحنة الأيون.

1) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في حمض الكلوريك $H\underline{Cl}O_3$؟

a. +3

b. –3

c. +5

d. –5

2) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في أيون الكبريتيت $\underline{S}O_3^{2-}$؟

a. +4

b. +6

c. +3

d. +1

3) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في أيون الأرسينات $\underline{As}O_4^{3-}$؟

a. –8

b. +5

c. –5

d. +8

4) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في أيون الأمونيوم $\underline{N}H_4^+$؟

a. +1

b. –1

c. –3

d. +4

5) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في $Na\underline{Cl}O_4$؟

a. +7

b. +5

c. +3

d. +1

6) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في أيون ثنائي كرومات $Cr_2O_7^{2-}$؟

a. +7

b. +4

c. +12

d. +6

7) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في $AlPO_4$؟

a. +5

b. +8

c. –5

d. +4

8) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في Ca_3N_2؟

a. +2

b. –3

c. +3

d. –2

9) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في $B_4O_7^{2-}$؟

a. +1

b. +6

c. +3

d. –3

10) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في KBr؟

a. –1

b. +1

c. –2

d. +2

11) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في $H\underline{N}O_3$؟

a. +5

b. +3

c. +1

d. +2

12) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في $\underline{I}O_4^-$؟

a. +1

b. +5

c. +7

d. +3

13) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في $\underline{Mn}O_4^-$؟

a. +4

b. +3

c. +5

d. +7

14) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في $\underline{Sb_2}O_5$؟

a. 0

b. +5

c. +2

d. –5

15) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في $\underline{W}O_4^{2-}$؟

a. +8

b. +6

c. +4

d. +2

16) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في $\underline{N}H_2^-$؟

a. +2

b. –1

c. –2

d. –3

17) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في $CaCr\underline{O}_4$؟

a. +6

b. +4

c. +8

d. +2

18) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في $NaH\underline{S}O_4$؟

a. +1

b. +4

c. +6

d. –6

19) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في $Fe(\underline{N}O_3)_2$؟

a. +5

b. +2

c. +3

d. +4

11	a	12	c	13	d	14	b	15	b
16	d	17	a	18	c	19	a		

20) أي المواد التالية لها عدد تأكسد للنيتروجين = 3+؟

a. NH_3

b. N_2O_4

c. NO_3^-

d. NO_2^-

21) أي المواد التالية لها عدد تأكسد للبروم = 5+؟

a. BrO_2^-

b. BrO_3^-

c. BrO_4^-

d. BrO^-

22) أي المواد التالية لها عدد تأكسد للأكسجين = 1–؟

a. O_2

b. H_2O

c. OF_2

d. BaO_2

23) أي المواد التالية لها عدد تأكسد للكربون = 0؟

a. $C_2O_4^{2-}$

b. $C_6H_{12}O_6$

c. H_2CO_3

d. CH_4

24) أي المواد التالية لها عدد تأكسد للهيدروجين = 1–؟

a. OH^-

b. HCl

c. H_2O

d. KH

الأكسدة والاختزال

تفاعل الأكسدة: تفاعل تفقد فيه المادة المتفاعلة إلكترونات. | تكون e^- مع النواتج

تفاعل الاختزال: تفاعل تكتسب فيه المادة المتفاعلة إلكترونات. | تكون e^- مع المتفاعلات

25) أي أنصاف التفاعلات التالية يمثل عملية أكسدة؟

a. $I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$

b. $K \rightarrow K^+ + e^-$

c. $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$

d. $Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$

26) أي أنصاف التفاعلات التالية يمثل عملية اختزال؟

a. $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

b. $Na \rightarrow Na^+ + e^-$

c. $Ca \rightarrow Ca^{2+} + 2e^-$

d. $O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$

التغير في عدد التأكسد

تفاعل الأكسدة: تفاعل يزداد فيه عدد التأكسد. | عدد تأكسد العنصر في النواتج > المتفاعلات

تفاعل الاختزال: تفاعل يقل فيه عدد التأكسد. | عدد تأكسد العنصر في النواتج < المتفاعلات

تفاعل الأكسدة ـ الاختزال: التفاعل الذي تنتقل فيه الإلكترونات من مادة إلى أخرى.

أو التفاعل الذي يتغير خلاله عدد التأكسد.

أو التفاعل الذي تتم فيه مشاركة الإلكترونات بين الذرات.

اتحاد المادة بالأكسجين هو أيضا أحد تعريفات الأكسدة.

الأكسدة والاختزال عمليتان مترافقتان، (الأكسدة لا يمكن أن تحدث ما لم يحدث الاختزال أيضا).

عدد الإلكترونات المفقودة = عدد الإلكترونات المكتسبة

$$\overset{0}{2Na} \rightarrow \overset{+1}{2Na^+} + 2e^-$$

أكسدة

$$\overset{0}{Cl_2} + 2e^- \rightarrow \overset{-1}{2Cl^-}$$

اختزال

$$2Na + Cl_2 \rightarrow 2Na^+ + 2Cl^-$$

أكسدة – اختزال

$0 \rightarrow +1$

$0 \rightarrow -1$

تفاعل أكسدة – اختزال

لماذا يكون للفلزات أعداد تأكسد موجبة؟ ← لأن السالبية الكهربائية للفلزات منخفضة فتفقد إلكترونات.

لماذا يكون للافلزات أعداد تأكسد سالبة؟ ← لأن السالبية الكهربائية للافلزات مرتفعة فتكتسب إلكترونات.

الأيون المتفرج: الأيون الذي لا يتغير عدد التأكسد له خلال التفاعل.



ينتج ضوء عن عصى الاحتفالات عن تفاعل كيميائي، فعندما تكسر الكبسولة الزجاجية داخل الأنبوب البلاستيكي يحدث تفاعل بين مادتين كيميائيتين وتنتقل الإلكترونات، فتتحول الطاقة الكيميائية إلى ضوئية.

لماذا تمثل تفاعلات الاحتراق والاستبدال الأحادي تفاعل أكسدة – اختزال؟ ← لأن عدد التأكسد يتغير خلال التفاعل.

لماذا لا تمثل تفاعلات الاستبدال الثنائي تفاعل أكسدة – اختزال؟ ← لأن عدد التأكسد لا يتغير خلال التفاعل.

متى تمثل تفاعلات الاتحاد والتفكك تفاعل أكسدة – اختزال؟ ← عندما يتغير عدد التأكسد خلال التفاعل.

1) تفاعل الاتحاد: $2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(s)}$

- له المعادلة الأيونية الصرفة
  - $2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2Na^{+} + 2Cl^{-}$
- يمثل تفاعل أكسدة ـ اختزال
  - أعداد التأكسد تتغير
  - ينتقل 2 إلكترون من ذرتي الصوديوم إلى جزيء الكلور

2) تفاعل التفكك: $H_2CO_{3(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

- لا يمثل تفاعل أكسدة ـ اختزال
  - لا يحدث انتقال إلكترونات خلال التفاعل
  - أعداد التأكسد للعناصر لا تتغير خلال التفاعل
  - لا يحدث مشاركة للإلكترونات خلال التفاعل

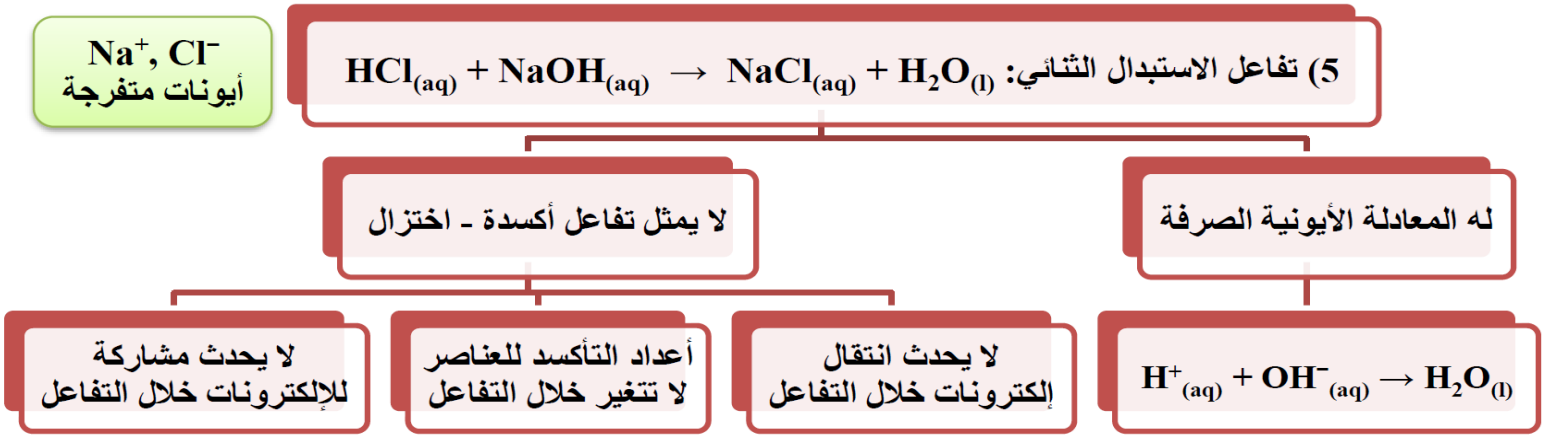
3) تفاعل الاحتراق: $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$

- له المعادلة الأيونية الصرفة
  - $2Mg + O_2 \rightarrow 2Mg^{2+} + 2O^{2-}$
- يمثل تفاعل أكسدة ـ اختزال
  - أعداد التأكسد تتغير
  - تعطي ذرة مغنسيوم 2 إلكترون إلى كل ذرة أكسجين

4) تفاعل الاستبدال الأحادي: $2KBr_{(aq)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2KCl_{(aq)} + Br_{2(aq)}$

K^{+} أيون متفرج

- له المعادلة الأيونية الصرفة
  - $2Br^{-}_{(aq)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2Cl^{-}_{(aq)} + Br_{2(aq)}$
- يمثل تفاعل أكسدة ـ اختزال
  - أعداد التأكسد تتغير
  - ينتقل 2 إلكترون من أيونا البروميد إلى جزيء الكلور



27) لماذا يقل عدد التأكسد في تفاعل الاختزال؟

a. اكتساب الإلكترونات
b. فقدان الإلكترونات
c. إضافة أيونات OH^-
d. إضافة أيونات H_3O^+

28) في التفاعل النصفي التالي: $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$، لماذا تتغير أيونات الفضة إلى ذرات فضة؟

a. أيونات الفضة تتأين
b. أيونات الفضة تتأكسد
c. أيونات الفضة تختزل
d. عدد التأكسد لأيونات الفضة لا تتغير

29) في تفاعل أكسدة – اختزال يتحول CO إلى CO_2، فما عدد الإلكترونات التي يتم فقدها أو اكتسابها من C؟

a. فقد إلكترون واحد
b. فقد إلكترونين
c. اكتساب إلكترون واحد
d. اكتساب إلكترونين

30) في تفاعل أكسدة – اختزال يتحول MnO_4^- إلى MnO_4^{2-}، فما عدد الإلكترونات التي يتم فقدها أو اكتسابها؟

a. فقد إلكترون واحد
b. فقد إلكترونين
c. اكتساب إلكترون واحد
d. اكتساب إلكترونين

31) في التفاعل: $2K + Br_2 \rightarrow 2K^+ + 2Br^-$، أي الأنواع يتم اختزاله؟

a. K

b. Br_2

c. K^+

d. Br^-

32) أي التغيرات التالية يمثل عملية أكسدة؟

a. $ClO^- \rightarrow Cl^-$

b. $VO^{2+} \rightarrow VO_3^-$

c. $NO_2^- \rightarrow N_2$

d. $CrO_4^{2-} \rightarrow Cr_2O_7^{2-}$

33) أي التغيرات التالية يمثل عملية اختزال؟

a. $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$

b. $NH_3 \rightarrow NO_2$

c. $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$

d. $H_2S \rightarrow SO_4^{2-}$

34) ما عدد الإلكترونات الكلي التي تنتقل خلال التفاعل الموزون: $2Na + 2H^+ \rightarrow 2Na^+ + H_2$؟

a. ينتقل 2 إلكترون من Na إلى H^+

b. ينتقل 1 إلكترون من Na إلى H^+

c. ينتقل 2 إلكترون من H^+ إلى Na

d. ينتقل 1 إلكترون من H^+ إلى Na

35) ما عدد الإلكترونات الكلي التي تنتقل خلال التفاعل الموزون: $2Ce + 3Cu^{2+} \rightarrow 3Cu + 2Ce^{3+}$؟

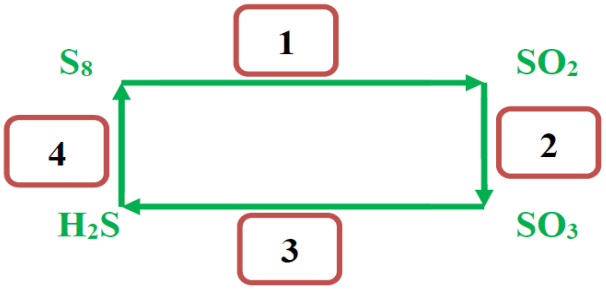
a. ينتقل 3 إلكترون من Ce إلى Cu^{2+}

b. ينتقل 6 إلكترون من Ce إلى Cu^{2+}

c. ينتقل 3 إلكترون من Cu^{2+} إلى Ce

d. ينتقل 6 إلكترون من Cu^{2+} إلى Ce

36) ما الخطوة التي تمثل عملية الاختزال في المخطط التالي؟



a. 1

b. 2

c. 3

d. 4

37) أي التفاعلات التالية يمثل تفاعل أكسدة – اختزال؟

a. $2HI \rightarrow H_2 + I_2$

b. $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

c. $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

d. $AgNO_3 + NaBr \rightarrow NaNO_3 + AgBr$

38) أي التفاعلات التالية لا يمثل تفاعل أكسدة – اختزال؟

a. $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$

b. $H_2O + SO_2 \rightarrow H_2SO_3$

c. $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

d. $2NaBr + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + Br_2$

39) أي العبارات التالية غير صحيحة بالنسبة للتفاعل: $NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + 2H_2O$؟

a. يتغير عدد تأكسد النيتروجين من 3– إلى 1+

b. يتغير عدد تأكسد النيتروجين من 5+ إلى 1+

c. لا يمثل تفاعل أكسدة – اختزال

d. عدد تأكسد النيتروجين في N_2O يساوي 1+

40) في معادلة الأكسدة والاختزال التالية، أي العبارات التالية صحيحة؟

$$ClO_4^-{}_{(aq)} + Br^-{}_{(aq)} \rightarrow Cl^-{}_{(aq)} + Br_{2(l)}$$

a. يتغير عدد تأكسد Cl من 1– إلى 4

b. يتغير عدد تأكسد Cl من 1– إلى صفر

c. يتغير عدد تأكسد Br من 1– إلى صفر

d. يتغير عدد تأكسد Br من 1– إلى 2

41) أي أنصاف التفاعلات التالية يمثل عملية اختزال؟

a. $H_2S \rightarrow S + 2e^- + 2H^+$

b. $SO_2 + 4e^- + 2H_2O \rightarrow S + 4OH^-$

c. $[Mn(CN)_6]^{4-} \rightarrow [Mn(CN)_6]^{3-} + e^-$

d. $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$

42) في التفاعل: $2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$، أي مما يلي يتم اختزاله؟

a. Al^{3+}

b. Al

c. Cu^{2+}

d. Cu

43) في تفاعل أكسدة – اختزال يتحول MnO_4^- إلى Mn^{2+} فما عدد الإلكترونات التي يتم فقدها أو اكتسابها من Mn؟

a. فقد 2 إلكترون

b. فقد 5 إلكترونات

c. اكتساب 2 إلكترون

d. اكتساب 5 إلكترونات

44) ما عدد الإلكترونات الكلي التي تنتقل خلال التفاعل الموزون: $2Br^- + Cl_2 \rightarrow Br_2 + 2Cl^-$؟

a. ينتقل 1 إلكترون من Br^- إلى Cl_2

b. ينتقل 2 إلكترون من Br^- إلى Cl_2

c. ينتقل 1 إلكترون من Cl_2 إلى Br^-

d. ينتقل 2 إلكترون من Cl_2 إلى Br^-

45) في تفاعل الأكسدة – الاختزال: $2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO$، أي العبارات التالية صحيحة؟

a. يتغير عدد تأكسد O من 0 إلى 1–

b. يتغير عدد تأكسد O من 2– إلى 0

c. يتغير عدد تأكسد Zn من 0 إلى 2+

d. يتغير عدد تأكسد Zn من 1+ إلى 0

46) ما الأيون المتفرج في التفاعل: $MgI_2 + Br_2 \rightarrow MgBr_2 + I_2$؟

a. Mg^{2+}

b. I_2

c. Br_2

d. Br^-

47) أي التغيرات التالية يمثل تفاعل أكسدة؟

a. $ClO^- \rightarrow Cl^-$

b. $CrO_4^{2-} \rightarrow Cr$

c. $VO_2^{2-} \rightarrow VO_3^{2-}$

d. $NO_2^- \rightarrow N_2$

48) أي التفاعلات التالية لا يمثل تفاعل أكسدة ـ اختزال؟

a. $H_2O + CO_2 \rightarrow H_2CO_3$

b. $N_2 + 2O_2 \rightarrow 2NO_2$

c. $H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$

d. $2NaCl + F_2 \rightarrow 2NaF + Cl_2$

49) ما التغيير الكلي في عدد تأكسد الكلور في تفاعل الأكسدة ـ الاختزال التالي؟

$$ClO_3^- + 6Fe^{2+} + 6H^+ \rightarrow Cl^- + 6Fe^{3+} + 3H_2O$$

a. –1

b. –6

c. 0

d. –5

c	45	b	44	d	43	c	42	b	41
		b	49	a	48	c	47	a	46

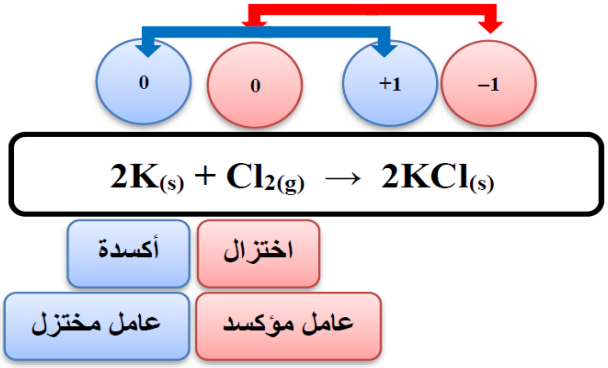
العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة

تفقد المادة المتفاعلة إلكترونات ← يحدث لها أكسدة ← تمثل عامل مختزل ← تنتقل الإلكترونات

تمثل عامل مؤكسد ← يحدث لها اختزال ← تكتسب المادة المتفاعلة إلكترونات

العامل المختزل: المادة التي تختزل مادة أخرى بفقدان إلكترونات.

العامل المؤكسد: المادة التي تؤكسد مادة أخرى باكتسابها إلكترونات.



تنتقل الإلكترونات من العامل المختزل إلى العامل المؤكسد.

استعمال مبيض الغسيل هيبوكلوريت الصوديوم NaClO يؤدي إلى أكسدة البقع والصبغات، لأنه عامل مؤكسد.

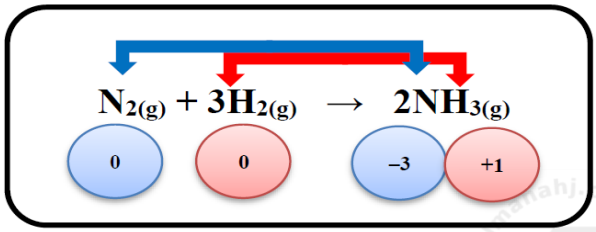
تفاعلات الأكسدة والاختزال والسالبية الكهربائية

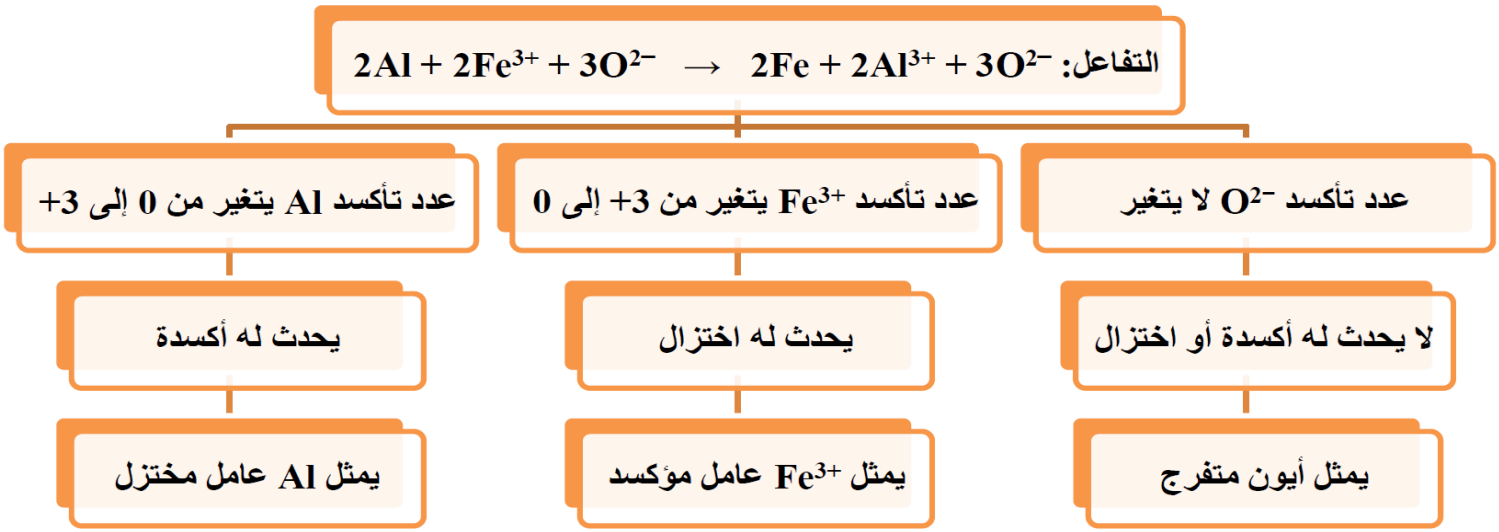
بعض تفاعلات الأكسدة والاختزال تتضمن تغيرات في عدد التأكسد في المركبات التي تكون فيها الروابط تساهمية.

تفاعل تكوين الأمونيا يمثل أكسدة – اختزال، بالرغم من أن المتفاعلات والنواتج مركبات جزيئية؟

لأن إحدى الذرات (H) فقدت الإلكترونات (عامل مختزل)

واكتسبت الذرة الأخرى (N) الإلكترونات (عامل مؤكسد)





50) ما العامل المختزل، العامل المؤكسد في التفاعل؟

$$Fe + 2Ag^{+} \rightarrow Fe^{2+} + 2Ag$$

الاختيار	العامل المختزل	العامل المؤكسد
.a	Fe^{2+}	Ag
.b	Ag	Fe^{2+}
.c	Fe	Ag^{+}
.d	Ag^{+}	Fe

51) ما العامل المختزل في التفاعل: $2Fe_{(s)} + 6HBr_{(aq)} \rightarrow 2FeBr_{3(s)} + 3H_{2(g)}$؟

a. H_2

b. Fe

c. HBr

d. $FeBr_3$

52) ما العامل المؤكسد في التفاعل: $H_2S + Cl_2 \rightarrow S + 2HCl$؟

a. Cl_2

b. H_2S

c. S

d. HCl

53) أي العبارات التالية صحيحة للتفاعل: $Mg + I_2 \rightarrow MgI_2$؟

a. يتغير عدد تأكسد I من 0 إلى 2–

b. يتغير عدد تأكسد Mg من 0 إلى 1+

c. يمثل I_2 أيون متفرج

d. يمثل Mg عامل مختزل

54) ما العامل المختزل في المعادلة؟

$$8H^+ + Sn + 6Cl^- + 4NO_3^- \rightarrow SnCl_6^{2-} + 4NO_2 + 4H_2O$$

a. H^+ b. Sn

c. Cl^- d. NO_3^-

55) ما العامل المؤكسد في المعادلة: $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$؟

a. O_2 b. NH_3

c. H_2O d. NO

56) أي العبارات التالية صحيحة للتفاعل: $Mg + 2Ag^+ \rightarrow Mg^{2+} + 2Ag$؟

a. عدد تأكسد Ag يزداد خلال التفاعل

b. تحدث عملية أكسدة لـ Ag^+

c. يمثل Mg عامل مؤكسد أقوى من Ag

d. يمثل Mg عامل مختزل أقوى من Ag

57) ماذا يمثل الأكسجين عند تحلل فوق أكسيد الهيدروجين: $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$؟

a. عامل مختزل فقط

b. عامل مؤكسد فقط

c. عامل مختزل وعامل مؤكسد

d. لا يمثل عامل مختزل أوعامل مؤكسد

		c	57	d	56	a	55	b	54

تدريبات القسم (1)

1) المصطلحات العلمية.

1. (عدد التأكسد) عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة أو المشاركة من ذرة العنصر لتكوين رابطة.
2. (تفاعل الأكسدة) تفاعل تفقد فيه المادة المتفاعلة إلكترونات. أو تفاعل يزداد فيه عدد التأكسد.
3. (تفاعل الاختزال) تفاعل تكتسب فيه المادة المتفاعلة إلكترونات. أو تفاعل يقل فيه عدد التأكسد.
4. (تفاعل الأكسدة – الاختزال) التفاعل الذي تنتقل فيه الإلكترونات من مادة إلى أخرى.
   أو التفاعل الذي يتغير خلاله عدد التأكسد. أو التفاعل الذي تتم فيه مشاركة فيه الإلكترونات بين الذرات.
5. (الأيون المتفرج) الأيون الذي لا يتغير عدد التأكسد له خلال التفاعل.
6. (العامل المختزل) المادة التي تختزل مادة أخرى بفقدان إلكترونات.
7. (العامل المؤكسد) المادة التي تؤكسد مادة أخرى باكتسابها إلكترونات.

2) لماذا يجب أن يحدث تفاعلا الأكسدة والاختزال دائما معا؟

ج: إذا فقدت ذرة أو أيون ما إلكترونات، يجب أن تكتسب ذرات أخرى هذه الإلكترونات.

3) ما دور العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة في تفاعلات الأكسدة والاختزال. كيف يتغير كل منهما في التفاعل؟

ج: العامل المؤكسد: يتسبب في أكسدة مادة أخرى عن طريق اكتساب الإلكترونات،
العامل المختزل: يتسبب في اختزال مادة أخرى عن طريق فقد الإلكترونات.

4) ما هي السمة الأساسية لتفاعلات الأكسدة والاختزال؟

ج: تتضمن جميع تفاعلات الأكسدة والاختزال انتقال الإلكترونات..

5) لماذا لا تحتوي جميع تفاعلات الأكسدة على الأكسجين؟

ج: تشير كلمة أكسدة قديما إلى التفاعلات التي تحتوي على أكسجين، أما حاليا تشير إلى فقدان المادة للإلكترونات.

6) كيف يرتبط عدد التأكسد في عمليات الأكسدة بعدد الإلكترونات المفقودة؟
وكيف يرتبط عدد التأكسد في عمليات الاختزال بعدد الإلكترونات المكتسبة؟

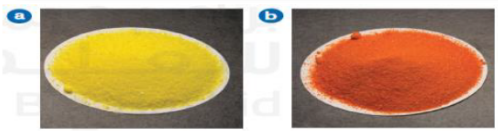
ج: التغير في عدد الأكسدة يساوي عدد الإلكترونات التي فقدت في عملية الأكسدة وتم اكتسابها في عملية الاختزال.

7) ضع في اعتبارك أن كلا مما يلي هي مركبات مستقرة، ما الذي يمكن أن تستدل عليه عن حالة الأكسدة لعنصر الفوسفور في مركباته؟
PH_3, PCl_3, P_2H_4, PCl_5, H_3PO_4, Na_3PO_4

ج: للفوسفور عدة حالات أكسدة (-3,+3,+5) مما يجعل الفوسفور مرنا للغاية في اتحاده مع اللافلزات.

8) ما أسباب الاختلاف في ألوان مركبات الكروم الموضحة في الشكل؟

ج: اختلاف أعداد تأكسد الكروم.



9) ما أسباب الاختلاف في ألوان مركبات النحاس الموضحة في الشكل؟

ج: اختلاف أعداد تأكسد النحاس.



الاختيار من متعدد

1) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في $\underline{Fe}_2O_3$؟

a. –2

b. +2

c. –3

d. +3

2) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في $\underline{Ru}O_4$؟

a. +6

b. +8

c. –8

d. –6

3) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في $\underline{U}O_2^{2+}$؟

a. +6

b. +8

c. +4

d. +2

4) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في $\underline{O}F_2$؟

a. –2

b. +1

c. –1

d. +2

5) ما عدد التأكسد للعنصر الذي أسفله خط في $K\underline{O}_2$؟

a. –2

b. –1

c. $-\frac{1}{2}$

d. $+\frac{1}{2}$

6) ما عدد تأكسد K في KBr؟

a. +1

b. –1

c. +2

d. –2

7) ما عدد تأكسد Br في KBr؟

a. +1

b. –1

c. +2

d. –2

8) ما عدد تأكسد المنجنيز في $KMnO_4$؟

a. +3

b. –3

c. +7

d. –7

9) ما عدد تأكسد Ni في $Ni(CN)_2$؟

a. +2

b. –2

c. +4

d. –4

10) ما عدد تأكسد Se في SeO_4^{2-}؟

a. –6

b. +6

c. –4

d. +4

11) ما عدد تأكسد Cl في Cl_2؟

a. –2

b. –1

c. +1

d. 0

12) ما عدد تأكسد Xe في XeF_6؟

a. –6

b. +6

c. –1

d. +1

13) أي المواد التالية لها عدد تأكسد للكلور = 7+؟

a. Cl_2

b. $HClO_4$

c. HCl

d. $HClO_2$

14) أي المواد التالية لها عدد تأكسد للكبريت = 4+؟

a. S_8

b. CaS

c. HSO_3^-

d. SO_4^{2-}

15) أي المواد التالية لها عدد تأكسد للنيتروجين = 3–؟

a. NH_3

b. NO_3^-

c. N_2O_4

d. N_2

16) أي المواد التالية لها عدد تأكسد للكبريت = 2–؟

a. S_8

b. $S_2O_3^{2-}$

c. Na_2SO_4

d. K_2S

17) أي المواد التالية لها عدد تأكسد للكبريت = 2+؟

a. H_2S

b. $S_2O_3^{2-}$

c. SO_3^{2-}

d. HSO_4^-

18) أي المواد التالية يكون لذرة النيتروجين عدد تأكسد = 4+؟

a. KNO_3

b. N_2O_5

c. N_2O_4

d. HNO_3

19) أي المواد التالية يكون لذرة الفوسفور عدد تأكسد = 3+؟

a. $H_2PO_3^-$

b. P_2O_5

c. H_3PO_4

d. PO_4^{3-}

20) أي المواد التالية يكون لذرة الكبريت عدد تأكسد = 4+؟

a. HSO_3^-

b. H_2SO_4

c. SO_3

d. SO_4^{2-}

21) كيف يختلف عدد تأكسد الكبريت في أيون الكبريتيت SO_3^{2-} عنه في ثالث أكسيد الكبريت SO_3؟

الاختيار	الكبريت في SO_3^{2-}	الكبريت في SO_3
.a	+4	+4
.b	+6	+6
.c	+4	+6
.d	+6	+4

22) ما ترتيب المواد التالية من حيث عدد تأكسد النيتروجين: $N_2H_4, NH_3, N_2, NO_3^-$؟

a. الأقل: $N_2 \leftarrow NO_3^- \leftarrow NH_3 \leftarrow N_2H_4$ الأكبر

b. الأقل: $N_2 \leftarrow N_2H_4 \leftarrow NH_3 \leftarrow NO_3^-$ الأكبر

c. الأقل: $NH_3 \leftarrow NO_3^- \leftarrow N_2 \leftarrow N_2H_4$ الأكبر

d. الأقل: $NH_3 \leftarrow N_2H_4 \leftarrow N_2 \leftarrow NO_3^-$ الأكبر

23) ما ترتيب المواد التالية من حيث عدد تأكسد الفسفور: $PH_3, PCl_3, P_2H_4, H_3PO_4$؟

a. الأقل: $PH_3 \leftarrow PCl_3 \leftarrow P_2H_4 \leftarrow H_3PO_4$ الأكبر

b. الأقل: $PH_3 \leftarrow P_2H_4 \leftarrow PCl_3 \leftarrow H_3PO_4$ الأكبر

c. الأقل: $PCl_3 \leftarrow H_3PO_4 \leftarrow P_2H_4 \leftarrow PH_3$ الأكبر

d. الأقل: $PCl_3 \leftarrow PH_3 \leftarrow H_3PO_4 \leftarrow P_2H_4$ الأكبر

24) ما الترتيب الصحيح لزيادة عدد التأكسد لذرة الأكسجين في الصيغ التالية: OF_2, H_2O_2, NO, O_2؟

a. الأقل: $NO \leftarrow H_2O_2 \leftarrow O_2 \leftarrow OF_2$ الأكبر

b. الأقل: $H_2O_2 \leftarrow O_2 \leftarrow OF_2 \leftarrow NO$ الأكبر

c. الأقل: $O_2 \leftarrow H_2O_2 \leftarrow NO \leftarrow OF_2$ الأكبر

d. الأقل: $OF_2 \leftarrow NO \leftarrow O_2 \leftarrow H_2O_2$ الأكبر

25) أي التفاعلات التالية يمثل تفاعل اختزال؟

a. $Zn \rightarrow Zn^{2+}$
b. $F_2 \rightarrow 2F^-$
c. $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$
d. $2Cl^- \rightarrow Cl_2$

26) أي التفاعلات التالية يمثل تفاعل أكسدة؟

a. $I_2 \rightarrow 2I^-$
b. $Cu^{2+} \rightarrow Cu^+$
c. $IO_4^- \rightarrow IO_3^-$
d. $Na \rightarrow Na^+$

27) أي التفاعلات التالية لا يتغير خلاله عدد التأكسد؟

a. $Fe \rightarrow FeO$
b. $C \rightarrow CO_2$
c. $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow CrO_4^{2-}$
d. $C_2O_4^{2-} \rightarrow CO_2$

28) ما الذي يحدث في التفاعل: $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Cu + Zn^{2+}$؟

a. يتأكسد Cu ويختزل Zn^{2+}
b. يختزل Cu ويتأكسد Zn^{2+}
c. يتأكسد Cu^{2+} ويختزل Zn
d. يختزل Cu^{2+} ويتأكسد Zn

29) في تفاعل أكسدة – اختزال يتحول C إلى CO_2، فما عدد الإلكترونات التي يتم فقدها أو اكتسابها من C؟

a. فقد إلكترون واحد
b. فقد 4 إلكترونات
c. اكتساب إلكترون واحد
d. اكتساب 4 إلكترونات

30) أي التفاعلات التالية تمثل تفاعل أكسدة ـ اختزال؟

a. $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

b. $LiOH + HNO_3 \rightarrow LiNO_3 + H_2O$

c. $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

d. $CrCl_3 + 3KOH \rightarrow Cr(OH)_3 + 3KCl$

31) أي التفاعلات التالية لا تمثل تفاعل أكسدة ـ اختزال؟

a. $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$

b. $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

c. $Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HClO$

d. $3Br_2 + 2Ga \rightarrow 2GaBr_3$

32) ما الأيون المتفرج في التفاعل: $2Fe_{(s)} + 6HBr_{(aq)} \rightarrow 2FeBr_{3(s)} + 3H_{2(g)}$؟

a. Fe

b. H^+

c. H_2

d. Br^-

33) ما هو تفاعل العامل المؤكسد؟

a. أكسدة

b. تعادل

c. اختزال

d. احتراق

34) في تفاعلات الأكسدة ـ اختزال، ماذا يحدث للعوامل المختزلة؟

a. يقل عدد تأكسدها

b. يزداد عدد تأكسدها

c. تحافظ على نفس عدد التأكسد

d. لا شيء مما ذكر

35) ما العامل المؤكسد في التفاعل التالي؟

$$Al_2O_{3(s)} + 3C_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \rightarrow 2AlCl_{3(s)} + 3CO_{(g)}$$

a. Al_2O_3

b. Cl_2

c. $AlCl_3$

d. C

36) أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالتفاعل: $Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$؟

a. Cu^{2+} عامل مؤكسد أقوى من Zn^{2+}

b. Cu عامل مؤكسد أقوى من Zn

c. Cu^{2+} عامل مختزل أقوى من Zn^{2+}

d. Cu عامل مختزل أقوى من Zn

37) فيما يتعلق بمعادلة الأكسدة – الاختزال التالية. أي العبارات التالية صحيحة؟

$$Zn_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow ZnSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$$

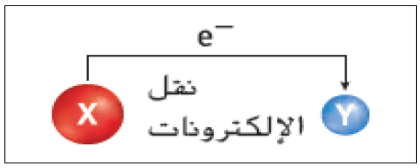
a. يتحول Zn^{2+} إلى Zn

b. يفقد النحاس إلكترونين فيحدث له اختزال

c. يتحول Cu إلى Cu^{2+}

d. تحدث أكسدة للخارصين عندما يفقد إلكترونين

38) ما العبارة غير الصحيحة بالنسبة للمخطط المجاور؟



a. X عامل مؤكسد و Y عامل مختزل

b. X عامل مختزل Y عامل مؤكسد

c. عدد تأكسد X يزداد وعدد تأكسد Y يقل

d. تكسب Y إلكترون

39) أي التفاعلات التالية يكون فيها النيتروجين (NO_2^- أو N_2) عامل مختزل؟

a. $NO_2^-{}_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \rightarrow N_2O_{(g)} + ClO^-_{(aq)}$

b. $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

c. $Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + NO_2^-{}_{(aq)} \rightarrow Cr^{3+}_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$

d. $3Mg + N_2 \rightarrow Mg_3N_2$

40) أي العبارات التالية غير صحيحة للتفاعل: $Al_2O_3 + 2Cr^{3+} \rightarrow Cr_2O_3 + 2Al^{3+}$؟

a. لا يمثل تفاعل أكسدة – اختزال

b. ينتقل 3 إلكترونات من Al إلى Cr

c. عدد تأكسد Cr لا يتغير خلال التفاعل

d. يمثل O^{2-} أيون متفرج

41) ما العامل المختزل في التفاعل: $Ca_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)} \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)}$؟

a. $Zn^{2+}_{(aq)}$

b. $Ca^{2+}_{(aq)}$

c. $Ca_{(s)}$

d. $Zn_{(s)}$

بالاعتماد على العبارة التالية، " للكبريت أعداد التأكسد: "2– ,0 ,4+ ,6+". أجب عن الأسئلة (42-43).

42) هل يسلك الكبريت (2–) كعامل مؤكسد أم كعامل مختزل، ولماذا؟

الاختيار	نوع العامل	السبب
a.	عامل مؤكسد	يتواجد الكبريت في أكبر عدد تأكسد له، يحدث له عملية اختزال ويسلك كعامل مؤكسد
b.	عامل مؤكسد	يتواجد الكبريت في أقل عدد تأكسد له، يحدث له عملية أكسدة ويسلك كعامل مختزل
c.	عامل مختزل	يتواجد الكبريت في أكبر عدد تأكسد له، يحدث له عملية اختزال ويسلك كعامل مؤكسد
d.	عامل مختزل	يتواجد الكبريت في أقل عدد تأكسد له، يحدث له عملية أكسدة ويسلك كعامل مختزل

43) هل يسلك الكبريت (6+) كعامل مؤكسد أم كعامل مختزل، ولماذا؟

الاختيار	نوع العامل	السبب
a.	عامل مؤكسد	يتواجد الكبريت في أكبر عدد تأكسد له، يحدث له عملية اختزال ويسلك كعامل مؤكسد
b.	عامل مؤكسد	يتواجد الكبريت في أقل عدد تأكسد له، يحدث له عملية أكسدة ويسلك كعامل مختزل
c.	عامل مختزل	يتواجد الكبريت في أكبر عدد تأكسد له، يحدث له عملية اختزال ويسلك كعامل مؤكسد
d.	عامل مختزل	يتواجد الكبريت في أقل عدد تأكسد له، يحدث له عملية أكسدة ويسلك كعامل مختزل

44) أي مما يلي لا يعتبر عامل مختزل في تفاعل الأكسدة – الاختزال؟

a. المادة التي تأكسدت

b. المادة المستقبلة للإلكترون

c. المادة التي يقل عدد التأكسد لها خلال التفاعل

d. المادة المانحة للإلكترون

45) التفاعل بين النيكل وكلوريد النحاس (II) الموضح: $Ni_{(s)} + CuCl_{2(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + NiCl_{2(aq)}$

ما نصفا تفاعلات الأكسدة والاختزال؟

a. $Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$, $Cl_2 \rightarrow 2Cl^- + 2e^-$

b. $Ni \rightarrow Ni^{2+} + e^-$, $Cu^+ + e^- \rightarrow Cu$

c. $Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$, $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

d. $Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$, $2Cu^+ + 2e^- \rightarrow Cu$

46) ما العامل المؤكسد في التفاعل: $2NaI_{(aq)} + Cl_{2(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + I_{2(aq)}$؟

a. NaI

b. I_2

c. $NaCl$

d. Cl_2

47) لماذا لا يتغير عدد تأكسد الصوديوم في التفاعل: $2NaI_{(aq)} + Cl_{2(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + I_{2(aq)}$؟

a. Na^+ أيون متفرج

b. Na^+ لا يمكن اختزاله

c. الصوديوم عنصر غير متحد

d. Na^+ أيون أحادي الذرة

48) أي مما يلي لديه أعلى عدد تأكسد للمنجنيز (Mn)؟

a. MnO_2 b. K_2MnO_4

c. MnO d. $KMnO_4$

49) ما الذي تأكسد في التفاعل التالي؟

$2Na + 2H^+ \rightarrow 2Na^+ + H_2$

a. Na^+ b. Na

c. H^+ d. H_2

50) أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بتفاعل الأكسدة – الاختزال التالي؟

$$2Br^-_{(aq)} + Cl_{2(aq)} \rightarrow 2Cl^-_{(aq)} + Br_{2(aq)}$$

a. حدوث أكسدة لجزيء الكلور

b. حدوث اختزال لأيونات البروميد

c. انتقال الإلكترونات من الكلور إلى أيونات البروميد

d. انتقال الإلكترونات من أيونات البروميد إلى الكلور

51) أي مما يلي صحيح فيما يتعلق بالتفاعل أدناه: $2K_{(s)} + F_{2(g)} \rightarrow 2KF_{(s)}$؟

a. اكتسبت ذرة البوتاسيوم K إلكترونا وحدث لها اختزال

b. اكتسب الفلور F_2 إلكترونات وحدث له أكسدة

c. فقدت ذرة البوتاسيوم K إلكترونا وحدث لها أكسدة

d. فقد الفلور F_2 إلكترونات وحدث له أكسدة

52) ما العامل المختزل في التفاعل التالي: $H_2S_{(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow S_{(s)} + 2HCl_{(g)}$؟

a. S

b. HCl

c. H_2S

d. Cl_2

53) ما الترتيب التصاعدي الصحيح للصيغ التالية حسب عدد تأكسد الكلور في كل منها؟

$Cl_2 – NaCl – KClO_4 – KClO$

a. $NaCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow KClO \rightarrow KClO_4$

b. $Cl_2 \rightarrow NaCl \rightarrow KClO_4 \rightarrow KClO$

c. $KClO_4 \rightarrow KClO \rightarrow Cl_2 \rightarrow NaCl$

d. $KClO_4 \rightarrow NaCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow KClO$

الإجابات

c	5	d	4	a	3	b	2	d	1
b	10	a	9	c	8	b	7	a	6
a	15	c	14	b	13	b	12	d	11
a	20	a	19	c	18	b	17	d	16
b	25	a	24	b	23	d	22	c	21
a	30	b	29	d	28	c	27	d	26
b	35	b	34	c	33	d	32	b	31
b	40	c	39	a	38	d	37	a	36
c	45	b	44	a	43	d	42	c	41
d	50	b	49	d	48	a	47	d	46
				a	53	c	52	c	51

القسم (2) وزن معادلات الأكسدة والاختزال

خطوات الوزن باستخدام طريقة نصف التفاعل

1) حساب أعداد تأكسد الذرات في المعادلة.	باستخدام قواعد حساب عدد التأكسد.
2) كتابة أنصاف التفاعل.	نصف تفاعل الأكسدة، نصف تفاعل الاختزال.
3) موازنة كل نصف تفاعل بمفرده	
a) وزن الذرات التي تغير عدد التأكسد لها.	بإضافة معاملات إلى العناصر الذي تغير عدد التأكسد لها.
b) وزن الأكسجين.	إضافة H_2O لمعادلة الفرق في ذرات الأكسجين بين الطرفين.
c) وزن الهيدروجين.	إضافة H^+ لمعادلة الفرق في ذرات الهيدروجين بين الطرفين.
d) وزن الشحنة.	إضافة e^- لمساواة التغير في عدد تأكسد العنصر في المعادلة.
4) مساواة الشحنة.	عدد الإلكترونات المفقودة = عدد الإلكترونات المكتسبة
5) الحصول على المعادلة الموزونة.	طرح الأنواع في طرفين مختلفين، جمع الأنواع في نفس الطرف.
6) التأكد من الوزن.	عدد الذرات في الطرفين متساو، الشحنة في الطرفين متساوية.

وزن معادلة الأكسدة – الاختزال في محلول قاعدي

يضاف عدد OH^- مساو لنفس عدد H^+ في المعادلة النهائية الموزونة، للحصول على H_2O

$$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$$

x mol x mol x mol

يمكن اختصار جزيئات H_2O التي تنتج في الطرفين والحصول على معادلة موزونة في محلول قاعدي.

58) ما المعادلة الموزونة للتفاعل الذي لديه أنصاف التفاعلات التالية، علما بأن التفاعل يحدث في محلول حمضي؟

$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$, $IO_4^- + 2e^- \rightarrow IO_3^-$

a. $2Al + 3IO_4^- \rightarrow 2Al^{3+} + 3IO_3^-$

b. $Al + IO_4^- + 6H^+ \rightarrow Al^{3+} + IO_3^- + 3H_2O$

c. $2Al + 3IO_4^- + 2H^+ \rightarrow 2Al^{3+} + 3IO_3^- + H_2O$

d. $2Al + 3IO_4^- + 6H^+ \rightarrow 2Al^{3+} + 3IO_3^- + 3H_2O$

59) ما المعادلة الموزونة للتفاعل الذي لديه أنصاف التفاعلات التالية، علما بأن التفاعل يحدث في محلول حمضي؟

$N_2O \rightarrow 2NO_3^- + 8e^-$, $I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$

a. $N_2O + I_2 \rightarrow 2NO_3^- + 2I^-$

b. $N_2O + I_2 + 5H_2O \rightarrow 2NO_3^- + 2I^- + 10H^+$

c. $N_2O + 4I_2 + 5H_2O \rightarrow 2NO_3^- + 8I^- + 10H^+$

d. $N_2O + 5I_2 + 5H_2O \rightarrow 2NO_3^- + 10I^- + 10H^+$

60) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي باستخدام طريقة نصف التفاعل؟ (في محلول حمضي)

$$MnO_4^-{}_{(aq)} + Sn^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow Mn^{2+}{}_{(aq)} + Sn^{4+}{}_{(aq)}$$

a. $5Sn^{2+} + 8H^+ + 2MnO_4^- \rightarrow 5Sn^{4+} + 2Mn^{2+} + 4H_2O$

b. $Sn^{2+} + 16H^+ + MnO_4^- \rightarrow Sn^{4+} + Mn^{2+} + 8H_2O$

c. $5Sn^{2+} + 16H^+ + 2MnO_4^- \rightarrow 5Sn^{4+} + 2Mn^{2+} + 8H_2O$

d. $2Sn^{2+} + 8H^+ + 5MnO_4^- \rightarrow 2Sn^{4+} + 5Mn^{2+} + 4H_2O$

61) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي باستخدام طريقة نصف التفاعل؟ (في محلول حمضي)

$$Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + I^-{}_{(aq)} \rightarrow I_{2(s)} + Cr^{3+}{}_{(aq)}$$

a. $Cr_2O_7^{2-} + 2I^- \rightarrow I_2 + 2Cr^{3+}$

b. $Cr_2O_7^{2-} + 3I^- + 7H^+ \rightarrow 3I_2 + 2Cr^{3+} + 7H_2O$

c. $Cr_2O_7^{2-} + 6I^- + 14H^+ \rightarrow 3I_2 + 2Cr^{3+} + 7H_2O$

d. $Cr_2O_7^{2-} + 6I^- + 2H^+ \rightarrow 3I_2 + Cr^{3+} + H_2O$

62) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي في محلول حمضي؟ (باستخدام طريقة نصف التفاعل)

$$NO_2^- \rightarrow NO + NO_3^-$$

a. $3NO_2^- + H^+ \rightarrow 2NO + NO_3^-$

b. $3NO_2^- + 2H^+ \rightarrow 2NO + NO_3^- + H_2O$

c. $2NO_2^- + 2H^+ \rightarrow NO + NO_3^- + H_2O$

d. $3NO_2^- \rightarrow 2NO + NO_3^-$

63) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي في محلول قاعدي؟ (باستخدام طريقة نصف التفاعل)

$$N_2O_{(g)} + ClO^-_{(aq)} \rightarrow NO_2^-{}_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

a. $N_2O + 2ClO^- + 2OH^- \rightarrow 2NO_2^- + 2Cl^- + H_2O$

b. $N_2O + ClO^- + 2OH^- \rightarrow 2NO_2^- + Cl^- + H_2O$

c. $N_2O + 2ClO^- + H_2O \rightarrow 2NO_2^- + 2Cl^- + 2H^+$

d. $N_2O + ClO^- + H_2O \rightarrow 2NO_2^- + Cl^- + 2H^+$

64) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي باستخدام طريقة نصف التفاعل؟ (في محلول حمضي)

$$S + NO_3^- \rightarrow SO_3 + NO_2$$

a. $S + 6NO_3^- + 6H^+ \rightarrow SO_3 + 6NO_2 + 3H_2O$

b. $S + NO_3^- + 6H^+ \rightarrow SO_3 + NO_2 + 3H_2O$

c. $S + 6NO_3^- + 2H^+ \rightarrow SO_3 + 6NO_2 + H_2O$

d. $S + 6NO_3^- \rightarrow SO_3 + 6NO_2$

65) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي باستخدام طريقة نصف التفاعل؟ (في محلول حمضي)

$$I_2 + MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+} + IO^-$$

a. $I_2 + MnO_4^- + H_2O \rightarrow Mn^{2+} + 2IO^- + 2H^+$

b. $5I_2 + 2MnO_4^- + 2H_2O \rightarrow 2Mn^{2+} + 10IO^- + 4H^+$

c. $5I_2 + 2MnO_4^- \rightarrow 2Mn^{2+} + 10IO^-$

d. $I_2 + MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+} + 2IO^-$

66) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي باستخدام طريقة نصف التفاعل؟ (في محلول حمضي)

$$Br^- + MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+} + Br_2$$

a. $10Br^- + 2MnO_4^- + 16H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 5Br_2 + 8H_2O$

b. $2Br^- + 2MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + Br_2 + 4H_2O$

c. $2Br^- + MnO_4^- + 16H^+ \rightarrow Mn^{2+} + Br_2 + 8H_2O$

d. $10Br^- + MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 5Br_2 + 4H_2O$

67) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي باستخدام طريقة نصف التفاعل؟ (في محلول حمضي)

$$ClO_4^- + Br^- \rightarrow Cl^- + Br_2$$

a. $ClO_4^- + 4Br^- + 8H^+ \rightarrow Cl^- + 2Br_2 + 4H_2O$

b. $ClO_4^- + 8Br^- + 8H^+ \rightarrow Cl^- + 4Br_2 + 4H_2O$

c. $ClO_4^- + 8Br^- + 2H^+ \rightarrow Cl^- + 4Br_2 + H_2O$

d. $ClO_4^- + 4Br^- + 2H^+ \rightarrow Cl^- + 2Br_2 + H_2O$

68) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي باستخدام طريقة نصف التفاعل؟ (في محلول حمضي)

$$Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + NO_2^-{}_{(aq)} \rightarrow Cr^{3+}{}_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$

a. $Cr_2O_7^{2-} + NO_2^- + 4H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + NO_3^- + 2H_2O$

b. $Cr_2O_7^{2-} + NO_2^- + 8H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + NO_3^- + 4H_2O$

c. $Cr_2O_7^{2-} + 3NO_2^- + 8H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3NO_3^- + 4H_2O$

d. $Cr_2O_7^{2-} + 3NO_2^- + 4H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3NO_3^- + 2H_2O$

69) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي في محلول قاعدي؟ (باستخدام طريقة نصف التفاعل)

$$BrO_2 + N_2O_4 \rightarrow BrO_3^- + NO_2^-$$

a. $H_2O + 2BrO_2 + N_2O_4 \rightarrow 2BrO_3^- + 2NO_2^- + 2H^+$

b. $2OH^- + 2BrO_2 + N_2O_4 \rightarrow 2BrO_3^- + 2NO_2^- + H_2O$

c. $4OH^- + 2BrO_2 + N_2O_4 \rightarrow 2BrO_3^- + 2NO_2^- + 2H_2O$

d. $2H_2O + 2BrO_2 + N_2O_4 \rightarrow 2BrO_3^- + 2NO_2^- + 4H^+$

70) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي في محلول حمضي؟ (باستخدام طريقة نصف التفاعل)

$$S^{2-}_{(g)} + NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow S_{(s)} + NO_{(g)}$$

a. $S^{2-} + NO_3^- \rightarrow S + NO$

b. $S^{2-} + 2NO_3^- + 8H^+ \rightarrow S + 2NO + 4H_2O$

c. $3S^{2-} + 2NO_3^- + 8H^+ \rightarrow 3S + 2NO + 4H_2O$

d. $3S^{2-} + NO_3^- + 2H^+ \rightarrow 3S + NO + H_2O$

71) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي في محلول قاعدي؟ (باستخدام طريقة نصف التفاعل)

$$Cr_2O_7^{2-} + SO_2 \rightarrow Cr^{3+} + HSO_4^-$$

a. $4H_2O + Cr_2O_7^{2-} + 3SO_2 \rightarrow 2Cr^{3+} + 3HSO_4^- + 5OH^-$

b. $2H_2O + Cr_2O_7^{2-} + 3SO_2 \rightarrow 2Cr^{3+} + 3HSO_4^- + 2OH^-$

c. $3H_2O + Cr_2O_7^{2-} + 3SO_2 \rightarrow 2Cr^{3+} + 3HSO_4^- + 3H^+$

d. $3H^+ + Cr_2O_7^{2-} + 3SO_2 \rightarrow 2Cr^{3+} + 3HSO_4^- + 3H_2O$

c	68	b	67	a	66	b	65	a	64
				a	71	c	70	b	69

تدريبات القسم (2)

1) المصطلحات العلمية.

1. (المعادلة الأيونية الصرفة) معادلة أيونية تتضمن الجسيمات المشاركة في التفاعل فقط.
2. (نصف التفاعل) أحد جزأي تفاعل الأكسدة والاختزال، أي تفاعل الأكسدة أو تفاعل الاختزال.
3. (النوع) أي جسيم كيميائي يشارك في التفاعل.

2) كيف يرتبط التغير في عدد التأكسد بعمليات الأكسدة والاختزال؟

ج: الأكسدة: عملية يزداد فيها عدد التأكسد، الاختزال: عملية يقل فيها عدد التأكسد.

3) لماذا من المهم معرفة الوسط الذي يحدث فيه تفاعل الأكسدة والاختزال في المحلول المائي عند وزن المعادلة؟

ج: يتم الوزن بـ H^+ في المحلول الحمضي، ويتم الوزن بـ OH^- في المحلول القاعدي.

4) ماذا يوضح نصف تفاعل الأكسدة، ونصف تفاعل الاختزال؟

ج: نصف تفاعل الأكسدة: يزداد فيه عدد التأكسد ، نصف تفاعل الاختزال: يقل فيه عدد التأكسد.

5) لماذا يعتبر استخدام أيونات الهيدروجين H^+ في تفاعلات الأكسدة والاختزال تبسيط للواقع؟

ج: في المحلول الحمضي تتحد أيونات H^+ مع الماء لتكوين أيونات الهيدرونيوم H_3O^+

6) صف ما يحدث للإلكترونات في كل نصف تفاعل من عملية الأكسدة والاختزال.

ج: الأكسدة: عملية فقد إلكترونات، الاختزال: عملية اكتساب إلكترونات.

7) عند وضع النحاس الصلب في محلول نيترات الفضة يظهر فلز الفضة ويتكون محلول نيترات النحاس II ذو اللون الأزرق اكتب المعادلة الكيميائية غير الموزونة. حدد حالة الأكسدة لكل عنصر في المعادلة. اكتب نصفي معادلة التفاعل وحدد أي أكسدة وأيهما اختزال. أخيرا اكتب المعادلة الموزونة لهذا التفاعل.



ج: الأكسدة: $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

الاختزال: $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$

التفاعل الكلي: $Cu + 2Ag^+ \rightarrow 2Ag + Cu^{2+}$

الاختيار من متعدد

1) ما نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال (غير الموزون) لتفاعل الأكسدة والاختزال غير الموزون التالي؟

$$PbO_{(s)} + NH_{3(g)} \rightarrow N_{2(g)} + H_2O_{(l)} + Pb_{(s)}$$

الاختيار	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
.a	$PbO \rightarrow Pb$	$NH_3 \rightarrow N_2$
.b	$NH_3 \rightarrow N_2$	$PbO \rightarrow Pb$
.c	$Pb \rightarrow PbO$	$N_2 \rightarrow NH_3$
.d	$N_2 \rightarrow NH_3$	$Pb \rightarrow PbO$

2) ما نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال (غير الموزون) لتفاعل الأكسدة والاختزال غير الموزون التالي؟

$$I_{2(s)} + Na_2S_2O_{3(aq)} \rightarrow Na_2S_4O_{6(aq)} + NaI_{(aq)}$$

الاختيار	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
.a	$NaI \rightarrow I_2$	$Na_2S_4O_4 \rightarrow Na_2S_2O_3$
.b	$Na_2S_4O_4 \rightarrow Na_2S_2O_3$	$NaI \rightarrow I_2$
.c	$I_2 \rightarrow NaI$	$Na_2S_2O_3 \rightarrow Na_2S_4O_6$
.d	$Na_2S_2O_3 \rightarrow Na_2S_4O_6$	$I_2 \rightarrow NaI$

3) ما نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال (غير الموزون) لتفاعل الأكسدة والاختزال غير الموزون التالي؟

$$Sn_{(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow SnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

الاختيار	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
.a	$Sn \rightarrow SnCl_2$	$H^+ \rightarrow H_2$
.b	$H^+ \rightarrow H_2$	$Sn \rightarrow SnCl_2$
.c	$SnCl_2 \rightarrow Sn$	$H_2 \rightarrow H^+$
.d	$H_2 \rightarrow H^+$	$SnCl_2 \rightarrow Sn$

4) ما هو تفاعل الأكسدة النصفي (غير الموزون) لمعادلة الأكسدة والاختزال التالية؟

$$Pb_{(s)} + Pd(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow Pb(NO_3)_{2(aq)} + Pd_{(s)}$$

a. $Pb_{(s)} \rightarrow Pb(NO_3)_{2(aq)}$

b. $Pd(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow Pb(NO_3)_{2(aq)}$

c. $Pb_{(s)} \rightarrow Pd_{(s)}$

d. $Pd(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow Pd_{(s)}$

5) أي التفاعلات التالية تمثل تفاعل نصفي للأكسدة؟

a. $F_{2(g)} + 2e^- \rightarrow 2F^-_{(aq)}$

b. $2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$

c. $Fe^{2+}_{(aq)} \rightarrow Fe^{3+}_{(aq)} + e^-$

d. $MnO_4^-{}_{(aq)} + 5e^- + 8H^+_{(aq)} \rightarrow Mn^{2+}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$

6) أي مما يلي يبين نصف تفاعل الأكسدة مضبوط المعاملات للتفاعل الكيميائي؟

$$Fe + F_2 \rightarrow FeF_3$$

a. $Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$

b. $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$

c. $F_2 + 2e^- \rightarrow 2F^-$

d. $F_2 \rightarrow 2F^+ + 2e^-$

7) في نصف التفاعل: $NO_3^- \rightarrow NH_4^+$، ما عدد الإلكترونات الذي يجب إضافته لوزن الشحنة؟

a. $NO_3^- + 3e^- \rightarrow NH_4^+$

b. $NO_3^- + 8e^- \rightarrow NH_4^+$

c. $NO_3^- \rightarrow NH_4^+ + 5e^-$

d. $NO_3^- \rightarrow NH_4^+ + 8e^-$

8) أي الخيارات التالية تجعل معادلة الأكسدة – الاختزال التالية موزونة؟

$$Fe_{(s)} + Ag^+ \rightarrow Fe^{2+} + Ag$$

a. $Fe_{(s)} + Ag^+ \rightarrow Fe^{2+} + 2Ag$

b. $Fe_{(s)} + 2Ag^+ \rightarrow Fe^{2+} + Ag$

c. $2Fe_{(s)} + Ag^+ \rightarrow 2Fe^{2+} + Ag$

d. $Fe_{(s)} + 2Ag^+ \rightarrow Fe^{2+} + 2Ag$

9) إذا كان تفاعل الأكسدة هو $Sn^{2+} \rightarrow Sn^{4+} + 2e^-$، وتفاعل الاختزال هو $Au^{3+} + 3e^- \rightarrow Au$

ما هو الحد الأدنى لأيونات القصدير Sn^{2+} وأيونات الذهب Au^{3+} التي يمكنها التفاعل لكي لا يبقى إلكترونات؟

a. $3Au^{3+}, 2Sn^{2+}$

b. Au^{3+}, Sn^{2+}

c. $2Au^{3+}, 3Sn^{2+}$

d. $3Au^{3+}, Sn^{2+}$

10) ما هي معادلة الأكسدة والاختزال الموزونة التي لها أنصاف تفاعلات الأكسدة والاختزال التالية؟

$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-, \quad Te^{2+} + 2e^- \rightarrow Te$

a. $Fe + Fe^{2+} \rightarrow Te^{2+} + Te$

b. $Te^{2+} + Te \rightarrow Fe + Fe^{2+}$

c. $Fe + Te^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Te$

d. $Fe^{2+} + Te \rightarrow Fe + Te^{2+}$

11) ما هي معادلة الأكسدة والاختزال الموزونة التي لها أنصاف تفاعلات الأكسدة والاختزال التالية؟

$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-, \quad 5e^- + MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$

a. $Fe^{2+} + MnO_4^- + 2H^+ \rightarrow Fe^{3+} + Mn^{2+} + H_2O$

b. $5Fe^{2+} + MnO_4^- + 2H^+ \rightarrow 5Fe^{3+} + Mn^{2+} + H_2O$

c. $Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_2O$

d. $5Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow 5Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_2O$

12) برمنجنات البوتاسيوم تؤكسد أيونات الكلوريد إلى غاز الكلور وينتج أيضا Mn^{2+}.

ما معادلة تفاعل الأكسدة والاختزال الموزونة علما بأن التفاعل يحدث في محلول حمضي؟

a. $2MnO_4^- + 10Cl^- + 16H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 5Cl_2 + 8H_2O$

b. $MnO_4^- + 10Cl^- + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 5Cl_2 + 4H_2O$

c. $2MnO_4^- + 2Cl^- + 16H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + Cl_2 + 8H_2O$

d. $2MnO_4^- + 10Cl^- \rightarrow 2Mn^{2+} + 5Cl_2$



13) تفاعل الأكسدة والاختزال بين أيونات $Cr_2O_7^{2-}$ وأيونات I^- في المحلول الحمضي موضح بالشكل المقابل. استخدم طريقة نصف التفاعل لوزن معادلة الأكسدة والاختزال، علما بأن نواتج التفاعل هي Cr^{3+} و I_2.

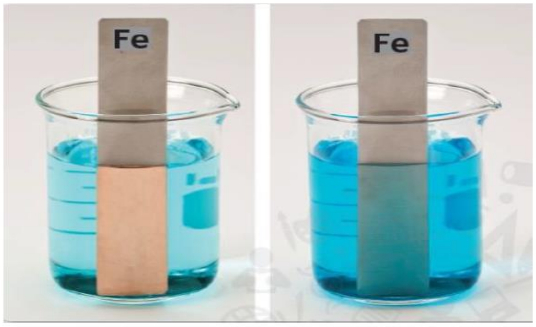
a. $2I^- + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + I_2 + 7H_2O$

b. $6I^- + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 7H_2O$

c. $6I^- + Cr_2O_7^{2-} + 2H^+ \rightarrow Cr^{3+} + 3I_2 + H_2O$

d. $6I^- + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2$

ادرس الشكل المقابل الذي يمثل نتيجة لتفاعل الأكسدة والاختزال الموضح في المعادلة بين الحديد ومحلول كبريتات النحاس $Fe_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow FeSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$ ثم أجب عن الأسئلة (14-17)



14) ما هو نصف تفاعل الأكسدة؟

a. $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$

b. $Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$

c. $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

d. $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

15) ما هو نصف تفاعل الاختزال؟

a. $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$

b. $Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$

c. $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

d. $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

16) ما المعادلة النهائية الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال؟

a. $Fe^{2+} + Cu \rightarrow Fe + Cu^{2+}$

b. $Fe + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Cu$

c. $Fe^{2+} + Cu^{2+} \rightarrow Fe + Cu$

d. $Fe + Cu \rightarrow Fe^{2+} + Cu^{2+}$

17) ما الأيون المتفرج في التفاعل؟

a. Fe^{2+}

b. Cu^{2+}

c. SO_4^{2-}

d. لا يوجد

18) يتكون معدن الكوراندوم من أكسيد الألمنيوم Al_2O_3 وهو رمادي اللون. الياقوت هو غالبا أكسيد الألمنيوم ولكنه يحتوي على كميات صغيرة من Fe^{2+} و Ti^{4+}، لون الياقوت ناتج عن عملية انتقال الإلكترون من Fe^{2+} إلى Ti^{4+} استنادا إلى الشكل المقابل عندما يتكون المعدن الموجود ناحية اليمين،





ما نصف تفاعل الأكسدة ونصف تفاعل الاختزال؟

الاختيار	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
.a	$Ti^{3+} \rightarrow Ti^{4+} + e^-$	$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$
.b	$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$	$Ti^{3+} \rightarrow Ti^{4+} + e^-$
.c	$Ti^{4+} + e^- \rightarrow Ti^{3+}$	$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$
.d	$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$	$Ti^{4+} + e^- \rightarrow Ti^{3+}$

19) ما الذي يجب إضافته إلى معادلة الأكسدة والاختزال التي تحدث في وسط حمضي كي تصبح موزونة؟

a. H_2O, OH^-

b. H_2O, H^+

c. OH^- فقط

d. H_2O فقط

20) ما قيمة X في معادلة نصف التفاعل التالي حتى تصبح المعادلة موزونة؟

$$MnO_4^-{}_{(aq)} + 8H^+{}_{(aq)} + Xe^- \rightarrow Mn^{2+}{}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$$

a. 5

b. 1

c. 2

d. 10

21) التفاعل بين النيكل وكلوريد النحاس (II) الموضح أدناه، ما نصفا تفاعلات الأكسدة والاختزال؟

$$Ni_{(s)} + CuCl_{2(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + NiCl_{2(aq)}$$

	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
A	$Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$	$Cl_2 \rightarrow 2Cl^- + 2e^-$
B	$Ni \rightarrow Ni^{2+} + e^-$	$Cu^+ + e^- \rightarrow Cu$
C	$Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
D	$Cu^+ + e^- \rightarrow Cu$	$Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$

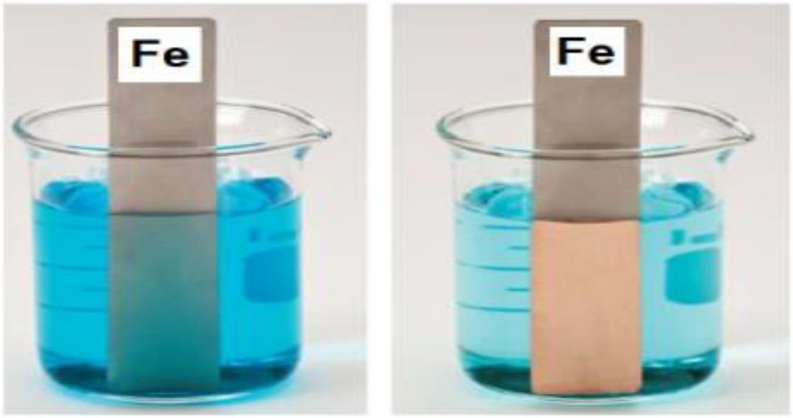
B .a

D .b

A .c

C .d

22) تم وضع صفيحة من الحديد في محلول كبريتات النحاس (II) كما هو موضح في الشكل أدناه. لماذا تغير لون صفيحة الحديد؟ $2Fe_{(s)} + 3CuSO_{4(aq)} \rightarrow 3Cu_{(s)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)}$



a. أكسدة أيونات الحديد (III) بفقدانها إلكترونات

b. اختزال أيونات النحاس (II) وترسب النحاس على صفيحة الحديد

c. اختزال أيونات الحديد (III) باكتسابها إلكترونات

d. أكسدة ذرات النحاس إلى أيونات النحاس (II)

23) باستخدام طريقة نصف التفاعل لوزن تفاعلات الأكسدة والاختزال،

ما المعادلة الموزونة الصحيحة للتفاعل التالي في المحلول الحمضي؟

$$I_{2(s)} + S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow S_2O_4^{2-}{}_{(aq)} + I^-{}_{(aq)}$$

a. $S_2O_3^{2-} + I_2 + 2H^+ \rightarrow S_2O_4^{2-} + H_2O + 2I^-$

b. $S_2O_3^{2-} + H_2O + I_2 \rightarrow S_2O_4^{2-} + 2H^+ + 2I^-$

c. $2S_2O_3^{2-} + 2H_2O + I_2 \rightarrow 2S_2O_4^{2-} + 4H^+ + 2I^-$

d. $S_2O_3^{2-} + H_2O + I_2 \rightarrow S_2O_4^{2-} + 2H^+ + I^-$

الإجابات

c	5	a	4	a	3	d	2	b	1
c	10	c	9	d	8	b	7	a	6
d	15	a	14	b	13	a	12	d	11
a	20	b	19	d	18	c	17	b	16
				b	23	b	22	d	21

أسئلة إضافية (وزن المعادلات)

24) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$MnO_4^- + As_2O_3 \rightarrow Mn^{2+} + AsO_4^-$$

$$14H^+ + 8MnO_4^- + 5As_2O_3 \rightarrow 8Mn^{2+} + 10AsO_4^- + 7H_2O$$

25) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$NO_3^- + H_2S \rightarrow NO + S$$

$$2H^+ + 2NO_3^- + 3H_2S \rightarrow 2NO + 3S + 4H_2O$$

26) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$Bi^{3+} + SnO_2^{2-} \rightarrow Bi + SnO_3^{2-}$$

$$3H_2O + 2Bi^{3+} + 3SnO_2^{2-} \rightarrow 2Bi + 3SnO_3^{2-} + 6H^+$$

27) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$Fe^{2+} + MnO_4^- \rightarrow Fe^{3+} + Mn^{2+}$$

$$8H^+ + 5Fe^{2+} + MnO_4^- \rightarrow 5Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_2O$$

28) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$Mn^{2+}_{(aq)} + BiO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow MnO_4^-{}_{(aq)} + Bi^{3+}_{(aq)}$$

$$14H^+ + 2Mn^{2+} + 5BiO_3^- \rightarrow 2MnO_4^- + 5Bi^{3+} + 7H_2O$$

29) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$MnO_2 + Cl^- \rightarrow Mn^{2+} + Cl_2$$

$$4H^+ + MnO_2 + 2Cl^- \rightarrow Mn^{2+} + Cl_2 + 2H_2O$$

30) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$C_2O_4^{2-} + CrO_4^{2-} \rightarrow Cr^{3+} + CO_2$$

$$16H^+ + 3C_2O_4^{2-} + 2CrO_4^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+} + 6CO_2 + 8H_2O$$

31) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$MnO_4^- + Al \rightarrow Al^{3+} + Mn^{2+}$$

$$24H^+ + 3MnO_4^- + 5Al \rightarrow 5Al^{3+} + 3Mn^{2+} + 12H_2O$$

32) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$Cl_2 \rightarrow ClO^- + Cl^-$$

$$2H_2O + 2Cl_2 \rightarrow 2ClO^- + 2Cl^- + 4H^+$$

33) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$ClO^- \rightarrow Cl_2 + ClO_3^-$$

$$4H^+ + 5ClO^- \rightarrow 2Cl_2 + ClO_3^- + 2H_2O$$

34) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$MnO_4^- + Cl^- \rightarrow MnO_2 + Cl_2$$

$$8H^+ + 2MnO_4^- + 6Cl^- \rightarrow 2MnO_2 + 3Cl_2 + 4H_2O$$

35) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$Cr_2O_7^{2-} + ClO^- \rightarrow ClO_2^- + Cr_2O_3$$

$$2H^+ + Cr_2O_7^{2-} + 3ClO^- \rightarrow 3ClO_2^- + Cr_2O_3 + H_2O$$

36) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول قاعدي)

$$MnO_2 + S^{2-} \rightarrow Mn_2O_3 + S_2O_3^{2-}$$

$$H_2O + 8MnO_2 + 2S^{2-} \rightarrow 4Mn_2O_3 + S_2O_3^{2-} + 2OH^-$$

37) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول قاعدي)

$$IO_3^- + MnO_4^- \rightarrow MnO_2 + IO_4^-$$

$$H_2O + 3IO_3^- + 2MnO_4^- \rightarrow 2\ MnO_2 + 3IO_4^- + 2OH^-$$

38) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول قاعدي)

$$MnO_4^{2-} \rightarrow MnO_2 + MnO_4^-$$

$$2H_2O + 3MnO_4^{2-} \rightarrow MnO_2 + 2MnO_4^- + 4OH^-$$

39) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$ClO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow ClO_{2(g)} + ClO_4^-{}_{(aq)}$$

$$2H^+ + 3ClO_3^- \rightarrow 2ClO_2 + ClO_4^- + H_2O$$

40) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$MnO_4^-{}_{(aq)} + SO_{2(g)} \rightarrow Mn^{2+}{}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

$$2H_2O + 2MnO_4^- + 5SO_2 \rightarrow 2Mn^{2+} + 5SO_4^{2-} + 4H^+$$

41) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$SeO_3^{2-}{}_{(aq)} + ClO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow SeO_4^{2-}{}_{(aq)} + Cl_{2(g)}$$

$$2H^+ + 5SeO_3^{2-} + 2ClO_3^- \rightarrow 5SeO_4^{2-} + Cl_2 + H_2O$$

42) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + Fe^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow Cr^{3+}{}_{(aq)} + Fe^{3+}{}_{(aq)}$$

$$Cr_2O_7^{2-} + 6Fe^{2+} + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 6Fe^{3+} + 7H_2O$$

43) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$Br_{2(l)} \rightarrow Br^-{}_{(aq)} + BrO_3^-{}_{(aq)}$$

$$6Br_2 + 6H_2O \rightarrow 10Br^- + 2BrO_3^- + 12H^+$$

44) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$Cl^-{}_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow ClO^-{}_{(aq)} + NO_{(g)}$$

$$3Cl^- + 2NO_3^- + 2H^+ \rightarrow 3ClO^- + 2NO + H_2O$$

45) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$IO_3^-{}_{(aq)} + Br^-{}_{(aq)} \rightarrow Br_{2(l)} + I^-{}_{(s)}$$

$$IO_3^- + 6Br^- + 6H^+ \rightarrow 3Br_2 + I^- + 3H_2O$$

46) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$I_{2(s)} + S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow S_4O_6^{2-}{}_{(aq)} + I^-{}_{(aq)}$$

$$I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$$

47) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$Sb^{3+} + MnO_4^- \rightarrow SbO_4^{3-} + Mn^{2+}$$

$$5Sb^{3+} + 2MnO_4^- + 12H_2O \rightarrow 5SbO_4^{3-} + 2Mn^{2+} + 24H^+$$

48) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$ClO_3^- + SO_2 \rightarrow Cl^- + SO_4^{2-}$$

$$ClO_3^- + 3SO_2 + 3H_2O \rightarrow 3SO_4^{2-} + Cl^- + 6H^+$$

49) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$P + NO_3^- \rightarrow PO_4^{3-} + NO$$

$$2H_2O + 3P + 5NO_3^- + 2H_2O \rightarrow 3PO_4^{3-} + 5NO + 4H^+$$

50) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول قاعدي)

$$N_2O + ClO^- \rightarrow Cl^- + NO_2^-$$

$$N_2O + 2ClO^- + 2OH^- \rightarrow 2NO_2^- + 2Cl^- + H_2O$$

51) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$ClO_3^- + Cl^- \rightarrow Cl_2 + ClO_2$$

$$4H^+ + 2ClO_3^- + 2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2ClO_2 + 2H_2O$$

52) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$Zn_{(s)} + NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}{}_{(aq)} + NO_{(g)}$$

$$3Zn + 2NO_3^- + 8H^+ \rightarrow 3Zn^{2+} + 2NO + 4H_2O$$

53) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟ (في محلول حمضي)

$$Cu_{(s)} + NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow Cu^{2+}{}_{(aq)} + NO_{(aq)}$$

$$3Cu + 2NO_3^- + 8H^+ \rightarrow 3Cu^{2+} + 2NO + 4H_2O$$

54) ما المعادلة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟

$$Au^{3+}{}_{(aq)} + I^-{}_{(aq)} \rightarrow Au_{(s)} + I_{2(s)}$$

$$2Au^{3+} + 6I^- \rightarrow 2Au + 3I_2$$