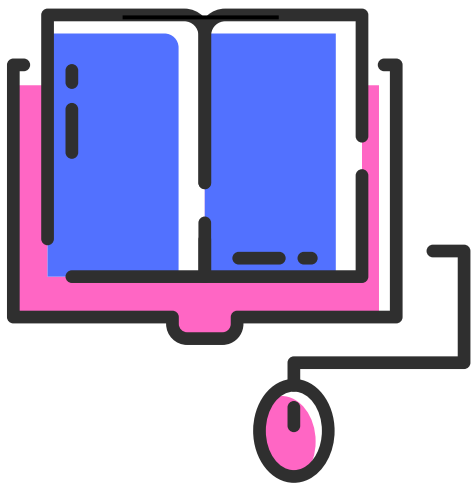
تم تحميل ورفع المادة على منصة



# المعلم التعليمي

للعودة الى الموقع اكتب في بحث جوجل

المعلم التعليمي

ALMUALM.COM

انظم الى قناة المنهج السوداني على التلجرام

T.ME/ALMANHJ_S

# ورقة عمل مادة الكيمياء

**الوحدة:** الاولى (الترتيب الدوري للعناصر) **الصف:** الثاني الثانوي

## أولاً: أسئلة اختيار من متعدد - الوحدة الأولى (الترتيب الدوري للعناصر)

1) سميت المجموعات التي وضّحها عالم الكيمياء جوهان دوبرينر بـ:
(أ) الثمانيات (ب) الثلاثيات (ج) الهالوجينات (د) الغازات النبيلة

2) اقترح عالم الكيمياء الانجليزي جون نيولاندز نظاماً لترتيب العناصر على أساس الكتل الذرية أطلق عليه:
(أ) الجدول الدوري الحديث (ب) قانون الثمانيات (ج) العناصر الانتقالية (د) القاعدة السداسية

3) رتّب العالم ديمتري مندلييف العناصر في جدوله على أساس تزايد:
(أ) الأرقام الذرية (ب) الكتل الذرية (ج) الكهروسالبية (د) ألفتها الإلكترونية

4) أشار العالم هنري موسلي من خلال أبحاثه على الأشعة السينية إلى أن ترتيب العناصر يجب أن يكون وفقاً لـ:
(أ) أرقامها الذرية (ب) كتلها الذرية (ج) أحجامها الذرية (د) درجات انصهارها

5) يطلق مصطلح الدورات على العناصر التي تنتظم في الجدول الدوري في:
(أ) صفوف أفقية (ب) أعمدة رأسية (ج) كتل منفصلة (د) مجموعات فرعية

6) تحتوي الكتلة ($s$) الواقعة عن يسار الجدول الدوري الحديث على عدد من المجموعات الرئيسية يبلغ:
(أ) مجموعة واحدة (ب) مجموعتان (ج) ثلاث مجموعات (د) ست مجموعات

7) تُعرف عناصر المجموعة الأولى في الجدول الدوري الحديث بمجموعة:
(أ) فلزات الأقلاء أو الفلزات القلوية (ب) فلزات الأرض القلوية (ج) الهالوجينات (د) الغازات النبيلة

8) يقع قسم العناصر الانتقالية العادية (عناصر الكتلة $d$) في الجدول الدوري بين كتلتي العناصر الرئيسة أي بين الكتلة:
(أ) ($s$) و ($p$) (ب) ($s$) و ($f$) (ج) ($p$) و ($f$) (د) أسفل الجدول الدوري

9) تسمى السلسلة الأولى من العناصر الانتقالية الداخلية (عناصر الكتلة $f$) بسلسلة:
(أ) الأكتنيدات (ب) اللانثانيدات (ج) الهالوجينات (د) الأقلاء

10) اتّفق العلماء في الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية عام 1979م على نظام تسمية العناصر ابتداءً من العنصر (104) مستمدة من اللغة:
(أ) العربية (ب) اللاتينية (ج) الإنجليزية (د) الفرنسية

11) الخاصية الفلزية عبر الدورات في الجدول الدوري تزداد كلما اتجهنا نحو:
(أ) يسار الجدول (ب) يمين الجدول (ج) أعلى الجدول (د) أسفل الجدول

12) أقوى ما تكون الخاصية اللافلزية في الجدول الدوري عند عنصر:
(أ) الفرانسيوم (ب) الفلور (ج) الصوديوم (د) الكلور

13) تُقاس أطوال الأقطار الذرية في الجدول الدوري الحديث باستخدام وحدة جديدة تسمى:
(أ) النانوميتر (ب) البيكوميتر (ج) الميكرومتر (د) الأنجستروم

14) أقل طاقة تكفي لنزع أقل إلكترونات الذرة ارتباطاً بها وهي في الحالة الغازية تسمى:
(أ) الإلفة الإلكترونية (ب) الكهروسالبية (ج) جهد (طاقة) التأين (د) طاقة التسامي

15) مقياس مقدرة الذرة في مركباتها التساهمية على جذب إلكترونات الرابطة نحوها يُعرف بـ:
(أ) الحجم الذري (ب) الإلفة الإلكترونية (ج) الكهروسالبية (د) جهد التأين

## ثانياً: أسئلة صواب أو خطأ - الوحدة الأولى (الترتيب الدوري للعناصر)

1) وضع عالم الكيمياء الألماني جوهان دوبرينر المجموعات الثلاثية بحيث تكون الكتلة الذرية للعنصر الأوسط واقعة بين الكتل الذرية للعنصرين الأول والثالث. ( )

2) اقترح عالم الكيمياء الانجليزي جون نيولاندز قانون الثمانيات على أساس ترتيب العناصر تصاعدياً حسب الكتل الذرية. ( )

3) رتّب العالم ديمتري مندلييف العناصر في الجدول الدوري على أساس تزايد أرقامها الذرية. ( )

4) أثبت العالم الفيزيائي هنري موسلي أن ترتيب العناصر وفقاً لأرقامها الذرية يعطي نتائج أفضل من تزايد كتلها الذرية. ( )

5) يحتوي الجدول الدوري الحديث على سبع دورات في صلب الجدول بالإضافة إلى دورتين داخليتين هما اللانثانيدات والأكتنيدات. ( )

6) تقع عناصر الكتلة ($s$) عن يسار الجدول الدوري فقط ولا توجد على يمينه. ( )

7) تقع عناصر الكتلة ($d$) الممثلة للعناصر الانتقالية العادية بين كتلتي العناصر الرئيسية ($s$) و ($p$). ( )

8) تتكون العناصر الانتقالية الداخلية من سلسلتين طويلتين تحتوي كل واحدة منهما على عشرة عناصر. ( )

9) اتفق العلماء في الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC) عام 1979م على تسمية العناصر ابتداءً من العنصر (104) باستخدام مشتقات لغتهم المحلية بدلاً من اللاتينية. ( )

10) الخاصية الفلزية عبر الدورات في الجدول الدوري تزداد كلما اتجهنا نحو يسار الجدول. ( )

11) أقوى ما تكون الخاصية اللافلزية في الجدول الدوري في عنصر الفرانسيوم الواقع في الركن الأسفل من يسار الجدول. ( )

12) يقاس حجم الذرة بمعرفة نصف قطرها، وتُستخدم وحدة البيكوميتر ($pm$) لقياس الأطوال في مستوى الذرات. ( )

13) يقل نصف القطر الذري عبر الدورات من اليسار إلى اليمين بسبب ازدياد الشحنة النووية الموجبة وما يقابلها من زيادة في قوى الجذب. ( )

14) يُعرف جهد (طاقة) التأين بأنه أقل طاقة تكفي لنزع أقل إلكترونات الذرة ارتباطاً بها وهي في الحالة الغازية. ( )

15) تتناسب الكهروسالبية طردياً مع الخاصية اللافلزية في الجدول الدوري، حيث يعتبر عنصر الفلور هو أكثر العناصر كهروسالبية. (  )

## ثالثاً: أسئلة إكمال الفراغات - الوحدة الأولى (الترتيب الدوري للعناصر)

1) أوضح عالم الكيمياء الألماني جوهان دوبرينر أن الكتلة الذرية لعنصر الاسترونشيوم تقع بين الكتل الذرية لعنصري الكالسيوم و .....

2) اقترح عالم الكيمياء الانجليزي جون نيولاندز نظاماً ترتب فيه العناصر الكيميائية على أساس تزايد الكتل الذرية أطلق عليه قانون .....

3) رتب عالم الكيمياء الروسي ديمتري مندلييف العناصر في الجدول الدوري على أساس تزايد ..... للعناصر.

4) أوضح العالم الفيزيائي الانجليزي هنري موسلي أن ترتيب العناصر وفقاً لأرقامها الذرية أي عدد . يعطي نتائج أفضل.

5) تسمى الصفوف الأفقية في الجدول الدوري الحديث بـ .... بينما تسمى الأعمدة الرأسية بالمجموعات أو العائلات.

6) تسمى السلسلة الأولى من العناصر الانتقالية الداخلية في عناصر الكتلة ($f$) بسلسلة .....

7) اتفق العلماء في الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية عام 1979م على تسمية العناصر ابتداءً من العنصر (104) مشتقة من اللغة .....

8) يُقاس حجم الذرة بمعرفة نصف قطرها، وتستخدم وحدة قياس الأطوال في مستوى الذرات وهي .....

9) تُعرف أقل طاقة تكفي لنزع أقل إلكترونات الذرة ارتباطاً بها وهي في الحالة الغازية بجهد أو طاقة .....الأول.

10) تُعرف .....بأنها مقياس مقدرة الذرة في مركباتها التساهمية على جذب إلكترونات الرابطة نحوها.

## رابعاً: أسئلة المقارنة والتحليل - الوحدة الأولى (الترتيب الدوري للعناصر)

### أولاً: أسئلة المقارنة

**1. قارن بين جدول لوثر ماير وجدول مندلييف من حيث أساس ترتيب العناصر:**

| وجه المقارنة | جدول لوثر ماير | جدول مندلييف |
|---|---|---|
| أسساس ترتيب العناصر | | |

**2. قارن بين عناصر الكتلة ($s$) وعناصر الكتلة ($p$) في الجدول الدوري الحديث من حيث موقعها في الجدول:**

| وجه المقارنة | عناصر الكتلة ($s$) | عناصر الكتلة ($p$) |
|---|---|---|
| الموقع في الجدول الدوري | | |

**3. قارن بين العناصر الانتقالية العادية والعناصر الانتقالية الداخلية من حيث الأفلاك التي تغذيها الإلكترونات الخارجية:**

| وجه المقارنة | العناصر الانتقالية العادية | العناصر الانتقالية الداخلية |
|---|---|---|
| الفلك الذي تغذيه الإلكترونات الخارجية | | |

**4. قارن بين الحجم الذري لعناصر الدورة الواحدة وعناصر المجموعة الواحدة من حيث التدرج:**

| وجه المقارنة | الحجم الذري عبر الدورات | الحجم الذري عبر المجموعات |
|---|---|---|
| اتجاه التدرج والتغير | | |

**5. قارن بين طاقة التأين والإلفة الإلكترونية من حيث التأثير عبر الدورات من اليسار إلى اليمين:**

| وجه المقارنة | طاقة التأين عبر الدورات | الإلفة الإلكترونية عبر الدورات |
|---|---|---|
| اتجاه التغير من اليسار لليمين | | |

## ثانياً: أسئلة علل ما يأتي

1) علل: تفكير العلماء في إمكانية تقسيم العناصر إلى مجموعات أو عوائل مع تزايد عدد العناصر المكتشفة.
2) علل: عدم دقة ترتيب العناصر في الجدول الدوري على أساس تزايد الكتل الذرية للعناصر.
3) علل: سميت عناصر الكتلة (s) بهذا الاسم في الجدول الدوري الحديث.
4) علل: يُعتبر حجم الأيون الموجب دائماً أقل من حجم ذرته الأصلية المتعادلة.
5) علل: يُعتبر حجم الأيون السالب أكبر من حجم ذرته الأصلية المتعادلة.
6) علل: تزداد طاقة التأين عموماً كلما انتقلنا عبر الدورات من اليسار إلى اليمين في الجدول الدوري.
7) علل: تقل طاقة التأين كلما انتقلنا في المجموعات من أعلى إلى أسفل.
8) علل: تقل الإلفة الإلكترونية كلما انتقلنا عبر المجموعة من أعلى إلى أسفل.
9) علل: تزداد الكهروسالبية من اليسار إلى اليمين عبر الدورات في الجدول الدوري.
10) علل: تكون أكاسيد الفلزات ذات طبيعة قاعدية غالباً بينما تكون أكاسيد اللافلزات ذات طبيعة حمضية.

## خامساً: أسئلة متنوعة - الوحدة الأولى (الترتيب الدوري للعناصر)

**1.** استعرض بإيجاز مساهمات كل من العالم جوهان دوبرينر وجون نيولاندز في محاولات تصنيف العناصر الكيميائية قبل ظهور الجدول الدوري الحديث.

**2.** وضح كيف ساهم العالم ديمتري مندلييف في تطوير الجدول الدوري، وكيف أثبتت تنبؤاته بخصوص الأماكن الشاغرة صحة نظريته.

**3.** اشرح الاكتشاف الذي قدمه العالم الفيزيائي هنري موسلي عام ١٩١٤م، وكيف أثر على تعديل ترتيب العناصر وصياغة القانون الدوري.

**4.** اذكر تقسيمات المجموعات في الجدول الدوري الحديث، موضحاً الفرق بين المجموعات الرئيسة (الممثلة) والمجموعات الفرعية (الانتقالية).

**5.** صنّف الكتل المختلفة في الجدول الدوري الحديث ($s, p, d, f$) مبيناً الفلك الذي تغذيه الإلكترونات الخارجية في كل كتلة منها.

**6.** وضح النظام الذي أقرّه الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC) عام ١٩٧٩م لتسمية العناصر المكتشفة حديثاً ابتداءً من العنصر (١٠٤).

**7.** اشرح تدرج الخاصية الفلزية واللافلزية في الجدول الدوري الحديث، مبيناً أين تبلغ كل منها أقصى شدة لها.

**8.** عرّف الحجم الذري، ووضّح كيف يتغير عبر الدورات وعبر المجموعات في الجدول الدوري مع ذكر الأسباب العلمية لذلك.

# إجابة ورقة عمل مادة الكيمياء - الوحدة الأولى

**الوحدة:** الأولى (الترتيب الدوري للعناصر) **الصف:** الثاني الثانوي

## أولاً: إجابات أسئلة اختيار من متعدد

1) سميت المجموعات التي وضّحها عالم الكيمياء جوهان دوبرينر بـ:
(أ) الثمانيات (ب) الثلاثيات (ج) الهالوجينات (د) الغازات النبيلة

2) اقترح عالم الكيمياء الانجليزي جون نيولاندز نظاماً لترتيب العناصر على أساس الكتل الذرية أطلق عليه:
(أ) الجدول الدوري الحديث (ب) قانون الثمانيات (ج) العناصر الانتقالية (د) القاعدة السداسية

3) رتّب العالم ديمتري مندليف العناصر في جدوله على أساس تزايد:
(أ) الأرقام الذرية (ب) الكتل الذرية (ج) الكهروسالبية (د) ألفتها الإلكترونية

4) أشار العالم هنري موسلي من خلال أبحاثه على الأشعة السينية إلى أن ترتيب العناصر يجب أن يكون وفقاً لـ:
(أ) أرقامها الذرية (ب) كتلها الذرية (ج) أحجامها الذرية (د) درجات انصهارها

5) يطلق مصطلح الدورات على العناصر التي تنتظم في الجدول الدوري في:
(أ) صفوف أفقية (ب) أعمدة رأسية (ج) كتل منفصلة (د) مجموعات فرعية

6) تحتوي الكتلة ($s$) الواقعة عن يسار الجدول الدوري الحديث على عدد من المجموعات الرئيسية يبلغ:
(أ) مجموعة واحدة (ب) مجموعتان (ج) ثلاث مجموعات (د) ست مجموعات

7) تُعرف عناصر المجموعة الأولى في الجدول الدوري الحديث بمجموعة:
(أ) فلزات الأقلاء أو الفلزات القلوية (ب) فلزات الأرض القلوية (ج) الهالوجينات (د) الغازات النبيلة

8) يقع قسم العناصر الانتقالية العادية (عناصر الكتلة $d$) في الجدول الدوري بين كتلتي العناصر الرئيسة أي بين الكتلة:
(أ) ($s$) و ($p$) (ب) ($s$) و ($f$) (ج) ($p$) و ($f$) (د) أسفل الجدول الدوري

9) تسمى السلسلة الأولى من العناصر الانتقالية الداخلية (عناصر الكتلة $f$) بسلسلة:
(أ) الأكتنيدات (ب) اللانثانيدات (ج) الهالوجينات (د) الأقلاء

10) اتّفق العلماء في الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية عام 1979م على نظام تسمية العناصر ابتداءً من العنصر (104) مستمدة من اللغة:
(أ) العربية (ب) اللاتينية (ج) الإنجليزية (د) الفرنسية

11) الخاصية الفلزية عبر الدورات في الجدول الدوري تزداد كلما اتجهنا نحو:
(أ) يسار الجدول (ب) يمين الجدول (ج) أعلى الجدول (د) أسفل الجدول

12) أقوى ما تكون الخاصية اللافلزية في الجدول الدوري عند عنصر:
(أ) الفرانسيوم (ب) الفلور (ج) الصوديوم (د) الكلور

13) تُقاس أطوال الأقطار الذرية في الجدول الدوري الحديث باستخدام وحدة جديدة تسمى:
(أ) النانوميتر (ب) البيكوميتر (ج) الميكرومتر (د) الأنجستروم

14) أقل طاقة تكفي لنزع أقل إلكترونات الذرة ارتباطاً بها وهي في الحالة الغازية تسمى:
(أ) الإلفة الإلكترونية (ب) الكهروسالبية (ج) جهد (طاقة) التأين (د) طاقة التسامي

15) مقياس مقدرة الذرة في مركباتها التساهمية على جذب إلكترونات الرابطة نحوها يُعرف بـ:
(أ) الحجم الذري (ب) الإلفة الإلكترونية (ج) الكهروسالبية (د) جهد التأين

## ثانياً: إجابات أسئلة صواب أو خطأ

1) وضع عالم الكيمياء الألماني جوهان دوبرينر المجموعات الثلاثية بحيث تكون الكتلة الذرية للعنصر الأوسط واقعة بين الكتل الذرية للعنصرين الأول والثالث. (صواب)

2) اقترح عالم الكيمياء الانجليزي جون نيولاندز قانون الثمانيات على أساس ترتيب العناصر تصاعدياً حسب الكتل الذرية. (صواب)

3) رتّب العالم ديمتري مندلييف العناصر في الجدول الدوري على أساس تزايد أرقامها الذرية. (خطأ)

4) أثبت العالم الفيزيائي هنري موسلي أن ترتيب العناصر وفقاً لأرقامها الذرية يعطي نتائج أفضل من تزايد كتلها الذرية. (صواب)

5) يحتوي الجدول الدوري الحديث على سبع دورات في صلب الجدول بالإضافة إلى دورتين داخليتين هما اللانثانيدات والأكتنيدات. (صواب)

6) تقع عناصر الكتلة ($s$) عن يسار الجدول الدوري فقط ولا توجد على يمينه. (خطأ)

7) تقع عناصر الكتلة ($d$) الممثلة للعناصر الانتقالية العادية بين كتلتي العناصر الرئيسية ($s$) و ($p$). (صواب)

8) تتكون العناصر الانتقالية الداخلية من سلسلتين طويلتين تحتوي كل واحدة منهما على عشرة عناصر. (خطأ)

9) اتفق العلماء في الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC) عام 1979م على تسمية العناصر ابتداءً من العنصر (104) باستخدام مشتقات لغتهم المحلية بدلاً من اللاتينية. (خطأ)

10) الخاصية الفلزية عبر الدورات في الجدول الدوري تزداد كلما اتجهنا نحو يسار الجدول. (صواب)

11) أقوى ما تكون الخاصية اللافلزية في الجدول الدوري في عنصر الفرانسيوم الواقع في الركن الأسفل من يسار الجدول. (خطأ)

12) يقاس حجم الذرة بمعرفة نصف قطرها، وتُستخدم وحدة البيكوميتر ($pm$) لقياس الأطوال في مستوى الذرات. (صواب)

13) يقل نصف القطر الذري عبر الدورات من اليسار إلى اليمين بسبب ازدياد الشحنة النووية الموجبة وما يقابلها من زيادة في قوى الجذب. (صواب)

14) يُعرف جهد (طاقة) التأين بأنه أقل طاقة تكفي لنزع أقل إلكترونات الذرة ارتباطاً بها وهي في الحالة الغازية. (صواب)

15) تتناسب الكهروسالبية طردياً مع الخاصية اللافلزية في الجدول الدوري، حيث يعتبر عنصر الفلور هو أكثر العناصر كهروسالبية. (صواب)

## ثالثاً: إجابات إكمال الفراغات

1) أوضح عالم الكيمياء الألماني جوهان دوبرينر أن الكتلة الذرية لعنصر الاسترونشيوم تقع بين الكتل الذرية لعنصري الكالسيوم و الباريوم.

2) اقترح عالم الكيمياء الانجليزي جون نيولاندز نظاماً ترتب فيه العناصر الكيميائية على أساس تزايد الكتل الذرية أطلق عليه قانون الثمانيات.

3) رتب عالم الكيمياء الروسي ديمتري مندلييف العناصر في الجدول الدوري على أساس تزايد الكتل الذرية للعناصر.

4) أوضح العالم الفيزيائي الانجليزي هنري موسلي أن ترتيب العناصر وفقاً لأرقامها الذرية أي عدد البروتونات يعطي نتائج أفضل.

5) تسمى الصفوف الأفقية في الجدول الدوري الحديث بـ الدورات بينما تسمى الأعمدة الرأسية بالمجموعات أو العائلات.

6) تسمى السلسلة الأولى من العناصر الانتقالية الداخلية في عناصر الكتلة ($f$) بسلسلة اللانثانيدات.

7) اتفق العلماء في الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية عام 1979م على تسمية العناصر ابتداءً من العنصر (104) مشتقة من اللغة اللاتينية.

8) يُقاس حجم الذرة بمعرفة نصف قطرها، وتستخدم وحدة قياس الأطوال في مستوى الذرات وهي البيكوميتر ($pm$).

9) تُعرف أقل طاقة تكفي لنزع أقل إلكترونات الذرة ارتباطاً بها وهي في الحالة الغازية بجهد أو طاقة التأين الأول.

10) تُعرف الكهروسالبية بأنها مقياس مقدرة الذرة في مركباتها التساهمية على جذب إلكترونات الرابطة نحوها.

## رابعاً: إجابات أسئلة المقارنة والتحليل

### أولاً: إجابات أسئلة المقارنة

### 1. جدول لوثر ماير وجدول مندلييف من حيث أساس ترتيب العناصر:

| وجه المقارنة | جدول لوثر ماير | جدول مندلييف |
|---|---|---|
| أساس ترتيب العناصر | تصنيف على شكل جدول يتضح فيه دورية الخواص لـ 56 عنصراً | رتب العناصر على أساس تزايد كتلها الذرية في أعمدة رأسية (مجموعات) |

## 2. عناصر الكتلة ($s$) وعناصر الكتلة ($p$) من حيث الموقع:

| وجه المقارنة | عناصر الكتلة ($s$) | عناصر الكتلة ($p$) |
|---|---|---|
| الموقع في الجدول الدوري | توجد عن يسار الجدول (مجموعتان) | توجد عن يمين الجدول (ست مجموعات) |

## 3. العناصر الانتقالية العادية والداخلية من حيث الأفلاك:

| وجه المقارنة | العناصر الانتقالية العادية | العناصر الانتقالية الداخلية |
|---|---|---|
| الفلك الذي تغذيه الإلكترونات الخارجية | الفلك ($d$) - عناصر الكتلة ($d$) | الفلك ($f$) - عناصر الكتلة ($f$) |

## 4. الحجم الذري عبر الدورات وعبر المجموعات:

| وجه المقارنة | الحجم الذري عبر الدورات | الحجم الذري عبر المجموعات |
|---|---|---|
| اتجاه التدرج والتغير | يقل نصف القطر الذري من اليسار لليمين | يزداد الحجم الذري كلما نزلنا لأقل المجموعة |

## 5. طاقة التأين والإلفة الإلكترونية عبر الدورات:

| وجه المقارنة | طاقة التأين عبر الدورات | الإلفة الإلكترونية عبر الدورات |
|---|---|---|
| اتجاه التغير من اليسار لليمين | تزداد عموماً من اليسار لليمين | تزداد من اليسار لليمين وتصل مداها في الهالوجينات |

## ثانياً: إجابات أسئلة علل ما يأتي

1) **علل: تفكير العلماء في إمكانية تقسيم العناصر إلى مجموعات أو عوائل مع تزايد عدد العناصر المكتشفة.**

الجواب: أصبح من العسير التعرف على كل عنصر لوحده، مما جعل العلماء يفكرون في تقسيمها لتوضع العناصر المتشابهة في مجموعة واحدة ليسهل التعرف والتنبؤ بخواصها.

2) **علل: عدم دقة ترتيب العناصر في الجدول الدوري على أساس تزايد الكتل الذرية للعناصر.**

الجواب: لأن ترتيب العناصر بناءً على تزايد الكتل الذرية جعل بعض العناصر توضع في أماكن غير مناسبة في الجدول.

3) **علل: سميت عناصر الكتلة ($s$) بهذا الاسم في الجدول الدوري الحديث.**

الجواب: لأن الإلكترونات الخارجية في ذرات العناصر الموجودة في تلك الكتلة تشغل أفلاك ($s$).

4) **علل: يُعتبر حجم الأيون الموجب دائماً أقل من حجم ذرته الأصلية المتعادلة.**

الجواب: لنقص عدد الإلكترونات أو فقدان إلكترون الغلاف الخارجي مما يزيد من قوة جذب النواة المتبقي.

5) علل: يُعتبر حجم الأيون السالب أكبر من حجم ذرته الأصلية المتعادلة.
الجواب: بسبب زيادة الحجب الإلكتروني عن النواة وزيادة تنافر الإلكترونات في المدار الخارجي بزيادة عددها.

6) علل: تزداد طاقة التأين عموماً كلما انتقلنا عبر الدورات من اليسار إلى اليمين في الجدول الدوري.
الجواب: لأن حجم الذرة يقل باضطراد عبر الدورات فيشتد جذب النواة للالكترون الخارجي مما يحتاج طاقة أكبر لنزعه.

7) علل: تقل طاقة التأين كلما انتقلنا في المجموعات من أعلى إلى أسفل.
الجواب: لأن الإلكترونات الخارجية توجد في مدار أعلى في الطاقة وتكون قوة ارتباطها بالنواة أقل فيحتاج طاقة أقل لنزعه.

8) علل: تقل الإلفة الإلكترونية كلما انتقلنا عبر المجموعة من أعلى إلى أسفل.
الجواب: لأن جذب الإلكترونات بواسطة النواة يقل في ذات الاتجاه فتكون الطاقة المنطلقة عند إضافة إلكترون قليلة أيضاً.

9) علل: تزداد الكهروسالبية من اليسار إلى اليمين عبر الدورات في الجدول الدوري.
الجواب: لصغر حجم الذرة وزيادة مقدرتها على جذب الإلكترونات كلما اتجهنا يميناً.

10) علل: تكون أكاسيد الفلزات ذات طبيعة قاعدية غالباً بينما تكون أكاسيد اللافلزات ذات طبيعة حمضية.
الجواب: اعتماداً على موقع الفلز أو اللافلز في الجدول الدوري وتدرج خواصه الكيميائية والفيزيائية وطبيعة ارتباطه بالأكسجين.

## خامساً: إجابات الأسئلة المتنوعة

**1. استعرض بإيجاز مساهمات كل من العالم جوهان دوبرينر وجون نيولاندز في محاولات تصنيف العناصر.**

**الجواب:** دوبرينر أوضح الثلاثيات حيث تقع الكتلة الذرية للعنصر الأوسط بين عنصري الأول والثالث المتشابهين في الخواص، بينما اقترح نيولاندز قانون الثمانيات بترتيب العناصر تصاعدياً حسب الكتل الذرية بحيث تتكرر الخواص كل ثمانية عناصر.

**2. وضح كيف ساهم العالم ديمتري مندليف في تطوير الجدول الدوري، وكيف أثبتت تنبؤاته صحة نظريته.**

**الجواب:** رتب العناصر حسب تزايد كتلها الذرية في أعمدة رأسية (مجموعات)، وتنبأ بوجود أماكن شاغرة لعناصر جديدة وخواصها (مثل الاسكانديوم والجاليوم والجرمانيوم) والتي صدقت تنبؤاتهم عند اكتشافها لاحقاً.

**3. اشرح الاكتشاف الذي قدمه العالم الفيزيائي هنري موسلي عام ١٩١٤م.**

**الجواب:** أثبت من خلال أبحاثه على الأشعة السينية أن ترتيب العناصر وفقاً لأرقامها الذرية (عدد البروتونات) يعطي نتائج أفضل، ولخص ذلك بالقانون الدوري.

**4. اذكر تقسيمات المجموعات في الجدول الدوري الحديث، مبيناً الفرق بين المجموعات الرئيسة والفرعية.**

**الجواب:** تقسم إلى المجموعات الرئيسة (الممثلة (A وتوجد على طرفي الجدول، والمجموعات الفرعية (العناصر الانتقالية) وتقع في وسط الجدول بين الكتلتين s و p.

**5. صنّف الكتل المختلفة في الجدول الدوري الحديث $(s, p, d, f)$ مبيناً الفلك المغذى بالإلكترونات.**

**الجواب:** كتلة s تغذيها أفلاك s، كتلة p تغذيها أفلاك p، كتلة d تغذيها أفلاك d (العناصر الانتقالية العادية)، وكتلة f تغذيها أفلاك f (العناصر الانتقالية الداخلية).

**6. وضح النظام الذي أقرّه الاتحاد الدولي (IUPAC) عام ١٩٧٩م لتسمية العناصر ابتداءً من (١٠٤).**

**الجواب:** اشتقاق الأسماء من اللغة اللاتينية بناءً على التسلسل العددي لأرقام العناصر (مثل unq للعنصر 104 مأخوذة من un و nil و quad).

**7. اشرح تدرج الخاصية الفلزية واللافلزية في الجدول الدوري الحديث.**

**الجواب:** تزداد الخاصية الفلزية اتجاه يسار الجدول وأقواها في الفرانسيوم، بينما تزداد اللافلزية نحو يمين الجدول وأقواها في الفلور.

**8. عرّف الحجم الذري، ووضّح كيف يتغير عبر الدورات والمجموعات.**

**الجواب:** الحجم الذري يُقاس بمعرفة نصف القطر (نصف المسافة بين نواتي ذرتين مترابطتين). يقل عبر الدورات من اليسار لليمين لزيادة جذب النواة، ويزداد عبر المجموعات من أعلى لأسفل لزيادة مستويات الطاقة والحجب.

**9. ما المقصود بجهد (طاقة) التأين والإلفة الإلكترونية وتدرجهما؟**

**الجواب:** جهد التأين: أقل طاقة لنزع أقل إلكترونات الذرة ارتباطاً بالحالة الغازية (يزداد بالدورات ويقل بالمجموعات).
الإلفة الإلكترونية: كمية الطاقة المنطلقة عندما تكتسب الذرة إلكتروناً في الحالة الغازية (تزداد بالدورات وتقل بالمجموعات).

**10. اذكر خمسة من فوائد الجدول الدوري للعناصر.**

**الجواب:** 1. يساعد على فهم الخواص الفيزيائية والكيميائية. 2. التنبؤ بخواص العناصر المتشابهة في المجموعة. 3. التنبؤ بنوعية الأيونات المتكونة. 4. التنبؤ بصيغ المركبات. 5. معرفة نوع الروابط الناشئة بين العناصر.

# ورقة عمل مادة الكيمياء

**الوحدة:** الثانية (فلزات المجموعة الأولى من الجدول الدوري) **الصف:** الثاني الثانوي

## أولاً: أسئلة اختيار من متعدد - الوحدة الثانية (فلزات المجموعة الأولى)

1) تشتمل المجموعة الأولى من الجدول الدوري (فلزات الأقلاء) على عدد من العناصر يبلغ:
(أ) خمسة عناصر (ب) ستة عناصر (ج) سبعة عناصر (د) ثمانية عناصر

2) يحتوي مستوى الطاقة الخارجي لذرات عناصر فلزات المجموعة الأولى على إلكترون:
(أ) واحد (ب) اثنان (ج) ثلاثة (د) أربعة

3) تحفظ فلزات المجموعة الأولى عادة نظراً لسرعة تفاعلها تحت سوائل لا تتفاعل معها مثل:
(أ) الماء المقطر (ب) الكيروسين أو البنزين أو التولوين (ج) حمض الهيدروكلوريك (د) كحول الإيثيل

4) طاقة التأين بالنسبة للفلزات القلوية مقارنة بقية فلزات الجدول الدوري تعتبر:
(أ) مرتفعة جداً (ب) منخفضة (ج) متوسطة (د) منعدمة

5) يتفاعل هيدريد الصوديوم أو هيدريد الليثيوم مع الماء لينتج بوضوح غاز:
(أ) الأكسجين (ب) الكلور (ج) الهيدروجين (د) النيتروجين

6) عند تسخين فلز الليثيوم مع الأكسجين في وفرة فإنه يكون الأكسجين العادي (أكسيد الليثيوم):
(أ) $Li_2O$ (ب) $Li_2O_2$ (ج) $LiO_2$ (د) $LiO$

7) يُعرف كربونات الصوديوم ($Na_2CO_3$) عند العامة باسم:
(أ) ملح شيلي (ب) العطرون (ج) الصودا الكاوية (د) ملح جلوبر

8) تتم عملية استخلاص فلز الصوديوم صناعياً عن طريق التحليل الكهربائي لـ:
(أ) محلول كلوريد الصوديوم المائي (ب) مصهور كلوريد الصوديوم (ج) هيدروكسيد الصوديوم المنصهر (د) كربونات الصوديوم الصلبة

9) تسمى الخلية المستخدمة في استخلاص الصوديوم بالتحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم بخلية:
(أ) داونز (Downs cell) (ب) دانيال (ج) الجلفانية (د) الوقود

10) تبلغ كثافة فلز الصوديوم حوالي $0.97g/cm^3$ وهي مقارنة بكثافة الماء:
(أ) أكبر من كثافة الماء (ب) مساوية لكثافة الماء (ج) أقل من كثافة الماء (د) لا يمكن المقارنة

11) يُستخدم الصوديوم كعامل مختزل في استخلاص بعض الفلزات من خاماتها مثل فلز:
(أ) الحديد والنحاس (ب) التيتانيوم والزركونيوم (ج) الذهب والفضة (د) الألومنيوم والرصاص

12) يُعرف هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$) تجارياً ومعروف بـ:
(أ) الصودا الكاوية (ب) صودا الغسيل (ج) ملح الطعام (د) البوراكس

13) عند تفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع أملاح الأمونيوم فإنه يتم تحرير غاز:
(أ) الهيدروجين (ب) الكلور (ج) النشادر (المونيا) (د) ثاني أكسيد الكربون

14) من طرق تحضير الصودا الكاوية على نطاق تجاري إضافة الجير المطفأ إلى:
(أ) كلوريد الصوديوم (ب) كربونات الصوديوم (ج) نترات الصوديوم (د) كبريتات الصوديوم

15) الصيغة الكيميائية لمركب البوراكس (بورات الصوديوم المائية) هي:
(أ) $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ (ب) $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ (ج) $NaNO_3$ (د) $Na_2CO_3$

## ثانياً: أسئلة صواب أو خطأ - الوحدة الثانية (فلزات المجموعة الأولى)

1) تأتي مجموعة فلزات الأقلاء في الجدول الدوري مباشرة بعد الغازات النبيلة. ( )

2) فلزات المجموعة الأولى ذات لون أبيض فضي ويزول البريق الفلزي بسرعة عند القطع نتيجة تفاعلها مع أكسجين الهواء الجوي. ( )

3) تعتبر فلزات الأقلاء صلبة جداً ويصعب قطعها بالسكين في الظروف العادية. ( )

4) تذوب هيدروكسيدات جميع فلزات الأقلاء في الماء، ويُعتبر هيدروكسيد الليثيوم أعلاها قابلية للذوبان. ( )

5) ينفجر السيزيوم تلقائياً عند ملامسته للهواء أو الأكسجين. ( )

6) يحترق الصوديوم المنصهر بلهب أصفر في جو من الكلور لتكوين كلوريد الصوديوم. ( )

7) لا يوجد الصوديوم حراً في الحالة العنصرية في الطبيعة لشدة نشاطه الكيميائي. ( )

8) يُعرف نترات الصوديوم ($NaNO_3$) بملح شيلي نسبة لوفرة وجوده في شمال شيلي بأمريكا الجنوبية. ( )

9) يمتلك الصوديوم كثافة منخفضة أقل من كثافة الماء وتبلغ $0.97g/cm^3$ لذا فهو يطفو على سطح الماء. ( )

10) توصل مركبات الصوديوم التيار الكهربائي في حالتها الصلبة بشكل ممتاز ودون قيود. ( )

11) هيدروكسيد الصوديوم مركب أبيض شمعي المظهر كاو للجلد ويتمع في الهواء بامتصاص الرطوبة الشديدة. ( )

12) يتفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع الأحماض والأكاسيد الحمضية مكوناً أملاح الصوديوم والماء. ( )

13) يستخدم هيدروكسيد الصوديوم في صناعة الصابون والورق والحرير الصناعي وفي تنقية البترول. ( )

14) ينتج غاز الكلور كناتج ثانوي مفيد أثناء عملية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم في خلية داونز. ( )

15) تتشابه مركبات البوتاسيوم إلى حد كبير مع مركبات الصوديوم ويمكن استخدام أحدهما بديلاً للآخر في معظم الأغراض. ( )

## ثالثاً: أسئلة إكمال الفراغات - الوحدة الثانية (فلزات المجموعة الأولى)

1) تشتمل المجموعة الأولى من الجدول الدوري على ستة عناصر أولها الليثيوم وأخيرها .....

2) تتميز فلزات المجموعة الأولى بأنها أحادية التكافؤ ولها قابلية شديدة لتكوين أيون أحادي التكافؤ ..... التكهرب.

3) الطاقة اللازمة لانتزاع إلكترون الغلاف الخارجي والمعروفة بطاقة للفلزات القلوية منخفضة مقارنة ببقية الفلزات.

4) تتفاعل الفلزات القلوية مع الماء بشدة وتنبعث الحرارة ويعتبر فلز .....أقلها شدة في التفاعل.

5) يتفاعل كل من الروبيديوم والسيزيوم بشدة مع الهيدروجين عند درجة الحرارة العادية مكونة .....

6) يُسمى مركب كبريتات الصوديوم المائي ($Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$) تجارياً بملح .....

7) يتم الحصول على فلز الصوديوم بواسطة التحليل الكهربائي .....كلوريد الصوديوم في خلية داونز.

8) تبلغ درجة انصهار فلز الصوديوم حوالي ..... درجة مئوية.

9) يُعرف هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$) تجارياً ومعروف باسم الصودا .....

10) من طرق تحضير الصودا الكاوية على نطاق تجاري إضافة الجير المطفأ ($Ca(OH)_2$) إلى كربونات .....

## رابعاً: أسئلة المقارنة والتعليل - الوحدة الثانية (فلزات المجموعة الأولى)

### أولاً: أسئلة المقارنة

**1. قارن بين هيدروكسيد الليثيوم وهيدروكسيد السيزيوم من حيث الذوبان في الماء:**

| وجه المقارنة | هيدروكسيد الليثيوم ($LiOH$) | هيدروكسيد السيزيوم ($CsOH$) |
|---|---|---|
| قابلية الذوبان في الماء | | |

**2. قارن بين تفاعل الليثيوم وتفاعل البوتاسيوم والسيزيوم مع الماء من حيث الشدة:**

| وجه المقارنة | تفاعل الليثيوم مع الماء | تفاعل البوتاسيوم والسيزيوم مع الماء |
|---|---|---|
| شدة التفاعل والحرارة المنبعثة | | |

**3. قارن بين نواتج تسخين الفلزات القلوية مع الأكسجين لكل من الليثيوم والصوديوم:**

| وجه المقارنة | الليثيوم مع الأكسجين | الصوديوم مع الأكسجين |
|---|---|---|
| نوع الناتج الأكسيدي المتكون | | |

**4. قارن بين توصيل مركبات الصوديوم للتيار الكهربائي في الحالة الصلبة مقارنة بالحالة السائلة أو المحاليل:**

| وجه المقارنة | مركبات الصوديوم في الحالة الصلبة | مركبات الصوديوم مصهورة أو ذائبة |
|---|---|---|
| توصيل التيار الكهربائي | | |

**5. قارن بين نترات الصوديوم وكربونات الصوديوم من حيث الأسماء الشائعة أو التجارية:**

| وجه المقارنة | نترات الصوديوم $(NaNO_3)$ | كربونات الصوديوم $(Na_2CO_3)$ |
|---|---|---|
| الاسم الشائع أو التجاري | | |

## ثانياً: أسئلة علل ما يأتي

1) علل: حفظ فلزات المجموعة الأولى عادة تحت سوائل لا تتفاعل معها مثل الكيروسين أو البنزين أو التولوين.
2) علل: عدم إمكانية وجود القلويات (فلزات الأقلاء) في الطبيعة بصورتها الحرة.
3) علل: يطفو الصوديوم على سطح الماء عند وضعه فيه.
4) علل: هنالك خطورة في تحضير غاز الهيدروجين من تفاعل فلزات الأقلاء مع الأحماض.
5) علل: لا يوجد الصوديوم حراً في الحالة العنصرية في الطبيعة.
6) علل: يجب أن يكون ناتجا عملية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم (الصوديوم والكلور) بعيدين عن بعضهما أثناء العمل في خلية داونز.
7) علل: يتميز هيدروكسيد الصوديوم بأنه يتمع في الهواء الجوي بشدة بامتصاص الرطوبة.
8) علل: يعتبر هيدريد الليثيوم وهيدريد الصوديوم مصدراً جيداً للهيدروجين عند تفاعلهما مع الماء.
9) علل: تفاعل الروبيديوم والسيزيوم بشدة عالية مع الهيدروجين والماء بينما يكون الليثيوم أقلها شدة.
10) علل: تستخدم مركبات الصوديوم في إزالة عسر الماء وصناعة الزجاج والورق والنسيج.

## خامساً: أسئلة متنوعة - الوحدة الثانية (فلزات المجموعة الأولى)

1. اذكر الخواص الفيزيائية العامة لعناصر فلزات المجموعة الأولى (الأقلاء) من الجدول الدوري.

2. اشرح كيف تتفاعل فلزات الأقلاء مع الماء، واكتب المعادلة العامة المعبرة عن هذا التفاعل.

3. وضح تفاعل فلزات الأقلاء مع الهيدروجين، مبيناً الشروط اللازمة للتفاعل لكل من الليثيوم والروبيديوم والسيزيوم.

4. استعرض بإيجاز أهم استخدامات مركبات الصوديوم في حياتنا اليومية والصناعية (مثل هيدروكسيد الصوديوم وكلوريد الصوديوم).

5. اشرح طريقة استخلاص فلز الصوديوم صناعياً باستخدام خلية داونز، مع كتابة المعادلة المعبرة عن التفاعل الكلي.

6. اذكر الخواص الكيميائية للصوديوم من حيث تفاعله مع الهواء الجوي واللافلزات والماء والأحماض.

7. وضح طرق تحضير هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$) على نطاق معملي وتجاري، مع كتابة المعادلات الكيميائية الداعمة.

8. اذكر الخواص الكيميائية لهيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية) وتفاعلاته مع الأحماض وأملاح الأمونيوم وأملاح الفلزات.

9. اذكر أهم استخدامات فلز الصوديوم الحرة في الصناعة وتطبيقاتها التقنية.

# إجابة ورقة عمل مادة الكيمياء - الوحدة الثانية

**الوحدة:** الثانية (فلزات المجموعة الأولى من الجدول الدوري) **الصف:** الثاني الثانوي

## أولاً: إجابات أسئلة اختيار من متعدد

1) تشتمل المجموعة الأولى من الجدول الدوري (فلزات الأقلاء) على عدد من العناصر يبلغ:
(أ) خمسة عناصر (ب) ستة عناصر (ج) سبعة عناصر (د) ثمانية عناصر

2) يحتوي مستوى الطاقة الخارجي لذرات عناصر فلزات المجموعة الأولى على إلكترون:
(أ) واحد (ب) اثنان (ج) ثلاثة (د) أربعة

3) تحفظ فلزات المجموعة الأولى عادة نظراً لسرعة تفاعلها تحت سوائل لا تتفاعل معها مثل:
(أ) الماء المقطر (ب) الكيروسين أو البنزين أو التولوين (ج) حمض الهيدروكلوريك (د) كحول الإيثيل

4) طاقة التأين بالنسبة للفلزات القلوية مقارنة بقية فلزات الجدول الدوري تعتبر:
(أ) مرتفعة جداً (ب) منخفضة (ج) متوسطة (د) منعدمة

5) يتفاعل هيدريد الصوديوم أو هيدريد الليثيوم مع الماء لينتج بوضوح غاز:
(أ) الأكسجين (ب) الكلور (ج) الهيدروجين (د) النيتروجين

6) عند تسخين فلز الليثيوم مع الأكسجين في وفرة فإنه يكون الأكسجين العادي (أكسيد الليثيوم):
(أ) $Li_2O$ (ب) $Li_2O_2$ (ج) $LiO_2$ (د) $LiO$

7) يُعرف كربونات الصوديوم ($Na_2CO_3$) عند العامة باسم:
(أ) ملح شيلي (ب) العطرون (ج) الصودا الكاوية (د) ملح جلوبر

8) تتم عملية استخلاص فلز الصوديوم صناعياً عن طريق التحليل الكهربائي لـ:
(أ) محلول كلوريد الصوديوم المائي (ب) مصهور كلوريد الصوديوم (ج) هيدروكسيد الصوديوم المنصهر (د) كربونات الصوديوم الصلبة

9) تسمى الخلية المستخدمة في استخلاص الصوديوم بالتحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم بخلية:
(أ) داونز (Downs cell) (ب) دانيال (ج) الجلفانية (د) الوقود

10) تبلغ كثافة فلز الصوديوم حوالي $0.97g/cm^3$ وهي مقارنة بكثافة الماء:
(أ) أكبر من كثافة الماء (ب) مساوية لكثافة الماء (ج) أقل من كثافة الماء (د) لا يمكن المقارنة

11) يُستخدم الصوديوم كعامل مختزل في استخلاص بعض الفلزات من خاماتها مثل فلز:
(أ) الحديد والنحاس (ب) التيتانيوم والزركونيوم (ج) الذهب والفضة (د) الألومنيوم والرصاص

12) يُعرف هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$) تجارياً ومعروف بـ:
(أ) الصودا الكاوية (ب) صودا الغسيل (ج) ملح الطعام (د) البوراكس

13) عند تفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع أملاح الأمونيوم فإنه يتم تحرير غاز:
(أ) الهيدروجين (ب) الكلور (ج) النشادر (المونيا) (د) ثاني أكسيد الكربون

14) من طرق تحضير الصودا الكاوية على نطاق تجاري إضافة الجير المطفأ إلى:
(أ) كلوريد الصوديوم (ب) كربونات الصوديوم (ج) نترات الصوديوم (د) كبريتات الصوديوم

15) الصيغة الكيميائية لمركب البوراكس (بورات الصوديوم المائية) هي:
(أ) $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ (ب) $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ (ج) $NaNO_3$ (د) $Na_2CO_3$

## ثانياً: إجابات أسئلة صواب أو خطأ

1) تأتي مجموعة فلزات الأقلاء في الجدول الدوري مباشرة بعد الغازات النبيلة. (صواب)

2) فلزات المجموعة الأولى ذات لون أبيض فضي ويزول البريق الفلزي بسرعة عند القطع نتيجة تفاعلها مع أكسجين الهواء الجوي. (صواب)

3) تعتبر فلزات الأقلاء صلبة جداً ويصعب قطعها بالسكين في الظروف العادية. (خطأ)

4) تذوب هيدروكسيدات جميع فلزات الأقلاء في الماء، ويُعتبر هيدروكسيد الليثيوم أعلاها قابلية للذوبان. (خطأ)

5) ينفجر السيزيوم تلقائياً عند ملامسته للهواء أو الأكسجين. (صواب)

6) يحترق الصوديوم المنصهر بلهب أصفر في جو من الكلور لتكوين كلوريد الصوديوم. (صواب)

7) لا يوجد الصوديوم حراً في الحالة العنصرية في الطبيعة لشدة نشاطه الكيميائي. (صواب)

8) يُعرف نترات الصوديوم ($NaNO_3$) بملح شيلي نسبة لوفرة وجوده في شمال شيلي بأمريكا الجنوبية. (صواب)

9) يمتلك الصوديوم كثافة منخفضة أقل من كثافة الماء وتبلغ $0.97g/cm^3$ لذا فهو يطفو على سطح الماء. (صواب)

10) توصل مركبات الصوديوم التيار الكهربائي في حالتها الصلبة بشكل ممتاز ودون قيود. (خطأ)

11) هيدروكسيد الصوديوم مركب أبيض شمعي المظهر كاو للجلد ويتمع في الهواء بامتصاص الرطوبة الشديدة. (صواب)

12) يتفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع الأحماض والأكاسيد الحمضية مكوناً أملاح الصوديوم والماء. (صواب)

13) يستخدم هيدروكسيد الصوديوم في صناعة الصابون والورق والحرير الصناعي وفي تنقية البترول. (صواب)

14) ينتج غاز الكلور كناتج ثانوي مفيد أثناء عملية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم في خلية داونز. (صواب)

15) تتشابه مركبات البوتاسيوم إلى حد كبير مع مركبات الصوديوم ويمكن استخدام أحدهما بديلاً للآخر في معظم الأغراض. (صواب)

## ثالثاً: إجابات أسئلة إكمال الفراغات

1) تشتمل المجموعة الأولى من الجدول الدوري على ستة عناصر أولها الليثيوم وأخيرها الفرانسيوم.

2) تتميز فلزات المجموعة الأولى بأنها أحادية التكافؤ ولها قابلية شديدة لتكوين أيون أحادي التكافؤ موجب التكهرب.

3) الطاقة اللازمة لانتزاع إلكترون الغلاف الخارجي والمعروفة بطاقة التأين للفلزات القلوية منخفضة مقارنة بقية الفلزات.

4) تتفاعل الفلزات القلوية مع الماء بشدة وتنبعث الحرارة ويعتبر فلز الليثيوم أقلها شدة في التفاعل.

5) يتفاعل كل من الروبيديوم والسيزيوم بشدة مع الهيدروجين عند درجة الحرارة العادية مكونة الهيدريد.

6) يُسمى مركب كبريتات الصوديوم المائي $(Na_2SO_4 \cdot 10H_2O)$ تجارياً بملح جلوبر.

7) يتم الحصول على فلز الصوديوم بواسطة التحليل الكهربائي المصهور كلوريد الصوديوم في خلية داونز.

8) تبلغ درجة انصهار فلز الصوديوم حوالي ٩٧,٥ درجة مئوية.

9) يُعرف هيدروكسيد الصوديوم $(NaOH)$ تجارياً ومعروف باسم الصودا الكاوية.

10) من طرق تحضير الصودا الكاوية على نطاق تجاري إضافة الجير المطفأ $(Ca(OH)_2)$ إلى كربونات الصوديوم.

## رابعاً: إجابات أسئلة المقارنة والتعليل

### أولاً: إجابات أسئلة المقارنة

### 1. هيدروكسيد الليثيوم وهيدروكسيد السيزيوم من حيث الذوبان في الماء:

| وجه المقارنة | هيدروكسيد الليثيوم $(LiOH)$ | هيدروكسيد السيزيوم $(CsOH)$ |
|---|---|---|
| قابلية الذوبان في الماء | أقلها ذوباناً في الماء | أعلاها قابلية للذوبان في الماء |

### 2. تفاعل الليثيوم وتفاعل البوتاسيوم والسيزيوم مع الماء من حيث الشدة:

| وجه المقارنة | تفاعل الليثيوم مع الماء | تفاعل البوتاسيوم والسيزيوم مع الماء |
|---|---|---|
| شدة التفاعل والحرارة المنبعثة | أقلها شدة في التفاعل | قابلية عالية جداً وتفاعل عنيف (مع الماء المتجمد) |

### 3. نواتج تسخين الفلزات القلوية مع الأكسجين لكل من الليثيوم والصوديوم:

| وجه المقارنة | الليثيوم مع الأكسجين | الصوديوم مع الأكسجين |
|---|---|---|
| نوع الناتج الأكسيدي المتكون | يكون الأكسيد العادي $(Li_2O)$ فقط | يكون البيروكسيد $(Na_2O_2)$ والأكسيد العادي $(Na_2O)$ |

### 4. توصيل مركبات الصوديوم للتيار الكهربائي في الحالة الصلبة مقارنة بالحالة السائلة أو المحاليل:

| وجه المقارنة | مركبات الصوديوم في الحالة الصلبة | مركبات الصوديوم مصهورة أو ذائبة |
|---|---|---|
| توصيل التيار الكهربائي | لا توصل التيار الكهربائي | توصل التيار الكهربائي لحرية حركة الأيونات |

### 5. نترات الصوديوم وكربونات الصوديوم من حيث الأسماء الشائعة أو التجارية:

| وجه المقارنة | نترات الصوديوم $(NaNO_3)$ | كربونات الصوديوم $(Na_2CO_3)$ |
|---|---|---|
| الاسم الشائع أو التجاري | ملح شيلي | العطرون |

## ثانياً: إجابات أسئلة علل ما يأتي

1) **علل: حفظ فلزات المجموعة الأولى عادة تحت سوائل لا تتفاعل معها مثل الكيروسين أو البنزين أو التولوين.**
الجواب: لسرعة وسهولة تفاعلها مع أكسجين ورطوبة الهواء الجوي.

2) **علل: عدم إمكانية وجود القلويات (فلزات الأقلاء) في الطبيعة بصورتها الحرة.**
الجواب: لشدة نشاطها الكيميائي العالي.

3) **علل: يطفو الصوديوم على سطح الماء عند وضعه فيه.**
الجواب: لأن له كثافة منخفضة تبلغ $0.97g/cm^3$ وهي أقل من كثافة الماء.

4) **علل: هنالك خطورة في تحضير غاز الهيدروجين من تفاعل فلزات الأقلاء مع الأحماض.**
الجواب: بسبب شدة وعنف التفاعل وانبعاث حرارة عالية قد تؤدي لاشتعال الهيدروجين.

5) **علل: لا يوجد الصوديوم حراً في الحالة العنصرية في الطبيعة.**
الجواب: لشدة نشاطه وتفاعله السريع في مركبات واسعة الانتشار.

6) **علل: يجب أن يكون ناتجا عملية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم (الصوديوم والكلور) بعيدين عن بعضهما أثناء العمل في خلية داونز.**
الجواب: وإلا عاد الصوديوم وتفاعل مع الكلور ليتكون كلوريد الصوديوم من جديد.

7) **علل: يتميز هيدروكسيد الصوديوم بأنه يتمع في الهواء الجوي بشدة بامتصاص الرطوبة.**
الجواب: لأنه مركب يتمع بشدة بامتصاص الرطوبة من الجو.

8) **علل: يعتبر هيدريد الليثيوم وهيدريد الصوديوم مصدراً جيداً للهيدروجين عند تفاعلهما مع الماء.**
الجواب: لأنهما يتفاعلان مع الماء وينتجان غاز الهيدروجين بوضوح.

9) **علل: تفاعل الروبيديوم والسيزيوم بشدة عالية مع الهيدروجين والماء بينما يكون الليثيوم أقلها شدة.**
الجواب: لزيادة الحجم الذري وسهولة فقدان إلكترون التكافؤ كلما اتجهنا لأسفل المجموعة.

10) **علل: تستخدم مركبات الصوديوم في إزالة عسر الماء وصناعة الزجاج والورق والنسيج.**
الجواب: نظراً لخواص كربونات الصوديوم وغيره من المركبات الفعالة في هذه الصناعات وإزالة العسر.

## خامساً: إجابات الأسئلة المتنوعة

**1. اذكر الخواص الفيزيائية العامة لعناصر فلزات المجموعة الأولى (الأقلاء) من الجدول الدوري.**

**الجواب:** ذات لون أبيض فضي يزول بريقها بسرعة عند القطع لتفعلها مع الأكسجين، لينة ويسهل قطعها بالسكين، موصلات جيدة للكهرباء، وتحفظ تحت الكيروسين أو البنزين أو التولوين.

**2. اشرح كيف تتفاعل فلزات الأقلاء مع الماء، واكتب المعادلة العامة المعبرة عن هذا التفاعل.**

**الجواب:** تتفاعل بشدة وتنبعث الحرارة (الليثيوم أقلها شدة والسيزيوم يتفاعل حتى مع الماء المتجمد عند -100م). المعادلة العامة: $2M_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2MOH_{(aq)} + H_{2(g)}$

**3. وضح تفاعل فلزات الأقلاء مع الهيدروجين، مبيناً الشروط اللازمة للتفاعل لكل من الليثيوم والروبيديوم والسيزيوم.**

**الجواب:** الروبيديوم والسيزيوم يتفاعلان بشدة عند درجة الحرارة العادية مكونة الهيدريد، بينما يحتاج الليثيوم والصوديوم والبوتاسيوم إلى التسخين لتكوين الهيدريد.

**4. استعرض بإيجاز أهم استخدامات مركبات الصوديوم في حياتنا اليومية والصناعية (مثل هيدروكسيد الصوديوم وكلوريد الصوديوم).**

**الجواب:** هيدروكسيد الصوديوم في صناعة الصابون والورق والحرير الصناعي وتنقية البترول. كلوريد الصوديوم أساسي في حياة الإنسان والحيوان وحفظ اللحوم والسمك من التعفن.

**5. اشرح طريقة استخلاص فلز الصوديوم صناعياً باستخدام خلية داونز، مع كتابة المعادلة المعبرة عن التفاعل الكلي.**

**الجواب:** يتم بالتحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم في خلية داونز مع فصل النواتج لمنع إعادة تفاعلهما. المعادلة: $2NaCl \longrightarrow 2Na + Cl_2^{\uparrow}$

**6. اذكر الخواص الكيميائية للصوديوم من حيث تفاعله مع الهواء الجوي واللافلزات والماء والأحماض.**

**الجواب:** مع الهواء: يتحد مع الأكسجين مكوناً بيروكسيد وأكسيد الصوديوم. مع اللافلزات: يتفاعل لتكوين الهاليدات، الكبريتيد، الفوسفيد والكربيد. مع الماء: يتفاعل بعنف وينصهر وتنتج طاقة وهيدروجين. مع الأحماض: يتفاعل مزيجاً غاز الهيدروجين.

**7. وضح طرق تحضير هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$) على نطاق معملي التجاري، مع كتابة المعادلات الكيميائية الداعمة.**

**الجواب:** يحضر بالتحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم (وينتج كلور وهيدروجين كنواتج ثانوية)، أو تجارياً بإضافة الجير المطفأ لكربونات الصوديوم: $Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow 2NaOH_{(aq)} + CaCO_{3(s)}$

**8. اذكر الخواص الكيميائية لهيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية) وتفاعلاته مع الأحماض وأملاح الأمونيوم وأملاح الفلزات.**

**الجواب:** يتفاعل مع الأحماض والأكاسيد الحمضية مكوناً الأملاح، ومع أملاح الأمونيوم ليحرر غاز النشادر، ويرسب هيدروكسيدات الفلزات التي لا تذوب في الماء من محاليل أملاحها.

**9. اذكر أهم استخدامات فلز الصوديوم الحرة في الصناعة وتطبيقاتها التقنية.**

**الجواب:** إنتاج رابع أثيل الرصاص لاستخلاص البنزين، ناقل للحرارة في صناعة الأدوية والمركبات العضوية، وعامل مختزل لاستخلاص فلزات التيتانيوم والزركونيوم.

**10. في مجموعة فلزات الأقلاء، إذا تحركنا من أعلى إلى أسفل بزيادة العدد الذري، فكيف يتأثر كل من: ميل العنصر فقد الإلكترون، والنشاط الكيميائي، والحجم الذري، وشدة التفاعل مع الماء؟**

**الجواب:** يزداد ميل العنصر لفقد الإلكترون، يزداد النشاط الكيميائي، يزداد الحجم الذري، وتزداد شدة التفاعل مع الماء.

# ورقة عمل مادة الكيمياء

**الوحدة:** الثالثة (الكيمياء العضوية) **الصف:** الثاني الثانوي

## أولاً: أسئلة اختيار من متعدد - الوحدة الثالثة (الكيمياء العضوية)

1) العالم الذي حطم نظرية القوة الحيوية بتحضير مادة اليوريا هو:
(أ) روبرت بويل (ب) فردريك فوهلر (ج) جون نيولاندز (د) هنري موسلي

2) الصيغة العامة للألكانات هي:
(أ) $C_nH_{2n}$ (ب) $C_nH_{2n-2}$ (ج) $C_nH_{2n+2}$ (د) $C_nH_{2n-1}$

3) المركب العضوي الذي يُعرف بغاز المستنقعات هو:
(أ) الإيثين (ب) الميثان (ج) الإيثاين (د) البروبان

4) يحضر غاز الإيثيلين (الإيثين) في المعمل بتسخين الإيثانول مع:
(أ) حمض الكبريتيك المركز عند 170 مئوية (ب) حمض الهيدروكلوريك المخفف (ج) هيدروكسيد الصوديوم (د) الجير الصودي

5) الصيغة العامة للألكينات هي:
(أ) $C_nH_{2n+2}$ (ب) $C_nH_{2n}$ (ج) $C_nH_{2n-2}$ (د) $C_nH_{2n-4}$

6) تستخدم الألكينات في الكشف عن عدم التشبع لأنها تزيح لون ماء البروم:
(أ) الأزرق (ب) الأصفر (ج) الأحمر (د) الأخضر

7) يحضر غاز الإيثاين (الأستلين) في المعمل بتنقيط الماء على:
(أ) كربيد الكالسيوم (ب) خلات الصوديوم (ج) بنزوات الصوديوم (د) كاربيد الصوديوم

8) الصيغة الجزيئية للبنزين العطري هي:
(أ) $C_6H_{12}$ (ب) $C_6H_6$ (ج) $C_5H_{10}$ (د) $C_4H_{10}$

9) يُعزى ثبات حلقة البنزين العطري إلى ظاهرة:
(أ) البلمرة (ب) الرنين (Resonance) (ج) التماكب (د) التعادل

10) المادة العضوية التي حضرت بواسطة فوهلر من مواد غير عضوية هي:
(أ) الإيثانول (ب) اليوريا (ج) الميثان (د) البنزين

11) الصيغة العامة للألكانات الحلقية الأليفاتية هي:
(أ) $C_nH_{2n}$ (ب) $C_nH_{2n+2}$ (ج) $C_nH_{2n-2}$ (د) $C_nH_n$

12) التفاعل الأساسي الذي تتميز به الألكانات المشبعة هو تفاعل:
(أ) الإضافة (ب) الإحلال (الاستبدال) (ج) البلمرة (د) التعادل

13) عند إضافة متفاعل يحتوي على الهيدروجين إلى ألكين غير متماثل، فإن الهيدروجين يضاف حسب قاعدة:
(أ) لوشاتليه (ب) ماركونيكوف (ج) هوند (د) أفوجادرو

14) يُعرف غاز الأستلين علمياً باسم:
(أ) الإيثين (ب) الإيثاين (ج) الميثان (د) البروباين

15) عدد متماكبات مركب البنتان ($C_5H_{12}$) العضوي يبلغ:
(أ) متماكبان (ب) ثلاثة متماكبات (ج) أربعة متماكبات (د) خمسة متماكبات

## ثانياً: أسئلة صواب أو خطأ - الوحدة الثالثة (الكيمياء العضوية)

1) بنيت نظرية القوة الحيوية على الاعتقاد بأن المصدر الوحيد للمركبات العضوية هو الكائن الحي. ( )

2) المركبات العضوية عادة جيدة التوصيل للكهرباء وسريعة التأين. ( )

3) تعرف الألكانات تجارياً بالبرافينات نظراً لضعف ميلها للتفاعلات الكيميائية لأنها مشبعة. ( )

4) يحترق الميثان في الهواء منتجاً غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء وتنطلق طاقة حرارية. ( )

5) تتفاعل الألكينات بالإضافة لأنها هيدروكربونات غير مشبعة تحتوي على رابطة ثنائية. ( )

6) الإيثاين (الأستلين) غاز عديم اللون وذو رائحة كرائحة الإيثر في حالته التجارية لوجود الشوائب. ( )

7) حلقة البنزين العطري تحتوي على روابط أحادية فقط ولا تحتوي على روابط ثنائية متبادلة. ( )

8) التماكب (الأيزوميرية) هي ظاهرة اشتراك مركبين عضويين أو أكثر في الصيغة الجزيئية واختلافهما في الصيغة البنائية. ( )

9) البروبان الحلقي يتفاعل مع الهالوجينات بالإحلال تماماً كباقي الألكانات الحلقية. ( )

10) تسخين بنزوات الصوديوم مع الجير الصودي يعتبر إحدى طرق تحضير البنزين العطري. ( )

11) صيغة الجذر الأكيلي الميثيل هي ($-CH_3$). ( )

12) تزداد نقاط الانصهار والغليان للألكانات بزيادة الكتلة الجزيئية. ( )

13) تسمى مجموعة المركبات العضوية التي يختلف كل مركب عن الذي يليه بمجموعة ($CH_2$) بالسلسلة المتجانسة. ( )

14) كلوروفورم هو ثلاثي كلورميثان ($CHCl_3$) ويستخدم في التخدير وكمذيب عضوي. ( )

15) تشتمل الألكاينات على روابط إسهامية ثلاثية بين ذرات كربون متجاورتين وصيغتها العامة $C_nH_{2n-2}$. ( )

## ثالثاً: أسئلة إكمال الفراغات - الوحدة الثالثة (الكيمياء العضوية)

1) استطاع العالم فردريك فوهلر في عام 1828م تحضير مادة اليوريا من مادة سيانات الأمونيوم .....

2) المركب العضوي هو أي مركب غازي أو سائل أو صلب تحتوي جزيئاته على عنصر الكربون باستثناء الكربيدات والكربونات والبيكربونات وأكسيد الكربون، والصيغة العامة للألكانات هي ....حيث تبدأ قيم ($n$) من الرقم 1.

3) تعرف سلسلة الألكانات تجارياً باسم .....

4) يحضر غاز الميثان في المعمل بتسخين خليط من خلات الصوديوم اللامائية و .....

5) الصيغة العامة للألكينات هي .....حيث تبدأ قيم ($n$) من الرقم 2.

6) الألكينات تزيح لون البروم ولون ماء البروم ويستخدم ذلك للكشف عن .....

7) عند إضافة متفاعل يحتوي على الهيدروجين لألكين غير متماثل، تطبق قاعدة .....

8) الصيغة العامة للألكاينات هي .....حيث تبدأ قيم ($n$) من الرقم 2.

9) الصيغة الجزيئية للبنزين العطري هي .....

10) ظاهرة اشتراك مركبين عضويين أو أكثر في الصيغة الجزيئية واختلافهما في الصيغة البنائية تسمى .....

## رابعاً: أسئلة المقارنة والتحليل - الوحدة الثالثة (الكيمياء العضوية)

### أولاً: أسئلة المقارنة

**1. قارن بين المركبات العضوية والمركبات غير العضوية من حيث نقاط الانصهار والاشتعال:**

| وجه المقارنة | المركبات العضوية | المركبات غير العضوية |
|---|---|---|
| نقاط الانصهار والاشتعال | | |

**2. قارن بين الألكانات والألكينات والألكاينات من حيث نوع الرابطة بين ذرات الكربون:**

| وجه المقارنة | الألكانات | الألكينات |
|---|---|---|
| نوع الرابطة بين ذرات الكربون | | |

**3. قارن بين تحضير غاز الميثان وغاز الإيثين في المعمل من حيث المواد المستخدمة:**

| وجه المقارنة | تحضير غاز الميثان | تحضير غاز الإيثين |
|---|---|---|
| المواد المستخدمة في المعمل | | |

**4. قارن بين البنتان العادي ($C_5H_{12}$) ومتماكبه 2-ميثيل بيوتان من حيث الصيغة الجزيئية والبنائية:**

| وجه المقارنة | البنتان العادي | 2-ميثيل بيوتان |
|---|---|---|
| الصيغة الجزيئية والبنائية | | |

## 5. قارن بين السلاسل المفتوحة والسلاسل المغلقة (الحلقية) في الهيدروكربونات:

| وجه المقارنة | الهيدروكربونات ذات السلاسل المفتوحة | الهيدروكربونات ذات السلاسل المغلقة |
|---|---|---|
| طبيعة الهيكل والترتيب | | |

## ثانياً: أسئلة علل ما يأتي

1) علل: تحطيم نظرية القوة الحيوية بعد تجربة فردريك فوهلر عام 1828م.
2) علل: استخدام البلاستيك في عزل الأسلاك الكهربائية.
3) علل: تسمية الألكانات تجارياً بالبرافينات .(Paraffins)
4) علل: لا تذوب الألكانات في الماء بينما تذوب في المذيبات العضوية مثل البنزين.
5) علل: تتفاعل الألكانات بالإحلال بينما تتفاعل الألكينات بالإضافة.
6) علل: استخدام البروم أو ماء البروم المخفف في المختبر للكشف عن عدم التشبع.
7) علل: عدم استقرار غاز الإيثاين في حالته النقية في بعض الظروف.
8) علل: تمتاز حلقة البنزين العطري بدرجة عالية من الثبات الكيميائي (ظاهرة الرنين).
9) علل: انفجار تفاعل الميثان مع الكلور في ضوء الشمس المباشر.
10) علل: ظاهرة التماكب (الأيزوميرية) تنفرد بها المركبات العضوية دون المركبات اللاعضوية.

## خامساً: أسئلة متنوعة - الوحدة الثالثة (الكيمياء العضوية)

1. عرّف المركب العضوي، وما هي الاستثناءات الواردة في تعريفه؟

2. اشرح باختصار تجربة العالم فردريك فوهلر عام 1828م وأهميتها العلمية.

3. اذكر خمسة فروق جوهرية بين المركبات العضوية والمركبات غير العضوية.

4. وضح بقوانين نظام أيوباك (IUPAC) كيف يتم تسمية الهيدروكربونات المتفرعة.

5. اشرح تحضير غاز الميثان في المعمل، واكتب معادلة التفاعل الكيميائية الموزونة.

6. ما هي خواص غاز الإيثين (الإيثيلين) الفيزيائية والكيميائية؟

7. اشرح قاعدة ماركونيكوف مع ذكر مثال توضيحي بمعادلة كيميائية.

8. اذكر طريقتين من طرق تحضير البنزين العطري مع كتابة المعادلات الكيميائية.

9. وضّح بالمعادلات الكيميائية تفاعلات الإحلال والإضافة للبنزين العطري.

10. عرّف ظاهرة التماكب (الأيزوميرية)، وارسم الصيغ البنائية للمتماكبات الثلاثة لمركب البنتان ($C_5H_{12}$).

# إجابة ورقة عمل مادة الكيمياء - الوحدة الثالثة (الكيمياء العضوية)

**الوحدة:** الثالثة (الكيمياء العضوية) **الصف:** الثاني الثانوي

## أولاً: إجابات أسئلة اختيار من متعدد

1) العالم الذي حطم نظرية القوة الحيوية بتحضير مادة اليوريا هو:
(أ) روبرت بويل (ب) فردريك فوهلر (ج) جون نيولاندز (د) هنري موسلي

2) الصيغة العامة للألكانات هي:
(أ) $C_nH_{2n}$ (ب) $C_nH_{2n-2}$ (ج) $C_nH_{2n+2}$ (د) $C_nH_{2n-1}$

3) المركب العضوي الذي يُعرف بغاز المستنقعات هو:
(أ) الإيثين (ب) الميثان (ج) الإيثاين (د) البروبان

4) يحضر غاز الإيثيلين (الإيثين) في المعمل بتسخين الإيثانول مع:
(أ) حمض الكبريتيك المركز عند 170 مئوية (ب) حمض الهيدروكلوريك المخفف (ج) هيدروكسيد الصوديوم
(د) الجير الصودي

5) الصيغة العامة للألكينات هي:
(أ) $C_nH_{2n+2}$ (ب) $C_nH_{2n}$ (ج) $C_nH_{2n-2}$ (د) $C_nH_{2n-4}$

6) تستخدم الألكينات في الكشف عن عدم التشبع لأنها تزيح لون ماء البروم:
(أ) الأزرق (ب) الأصفر (ج) الأحمر (د) الأخضر

7) يحضر غاز الإيثاين (الأستلين) في المعمل بتنقيط الماء على:
(أ) كربيد الكالسيوم (ب) خلات الصوديوم (ج) بنزوات الصوديوم (د) كاربيد الصوديوم

8) الصيغة الجزيئية للبنزين العطري هي:
(أ) $C_6H_{12}$ (ب) $C_6H_6$ (ج) $C_5H_{10}$ (د) $C_4H_{10}$

9) يُعزى ثبات حلقة البنزين العطري إلى ظاهرة:
(أ) البلمرة (ب) الرنين (Resonance) (ج) التماكب (د) التعادل

10) المادة العضوية التي حضرت بواسطة فوهلر من مواد غير عضوية هي:
(أ) الإيثانول (ب) اليوريا (ج) الميثان (د) البنزين

11) الصيغة العامة للألكانات الحلقية الأليفاتية هي:
(أ) $C_nH_{2n}$ (ب) $C_nH_{2n+2}$ (ج) $C_nH_{2n-2}$ (د) $C_nH_n$

12) التفاعل الأساسي الذي تتميز به الألكانات المشبعة هو تفاعل:
(أ) الإضافة (ب) الإحلال (الاستبدال) (ج) البلمرة (د) التعادل

13) عند إضافة متفاعل يحتوي على الهيدروجين إلى ألكين غير متماثل، فإن الهيدروجين يضاف حسب قاعدة:
(أ) لوشاتليه (ب) ماركونيكوف (ج) هوند (د) أفوجادرو

14) يُعرف غاز الأستلين علمياً باسم:
(أ) الإيثين (ب) الإيثاين (ج) الميثان (د) البروبان

15) عدد متماكبات مركب البنتان ($C_5H_{12}$) العضوي يبلغ:
(أ) متماكبان (ب) ثلاثة متماكبات (ج) أربعة متماكبات (د) خمسة متماكبات

## ثانياً: إجابات أسئلة صواب أو خطأ

1) بنيت نظرية القوة الحيوية على الاعتقاد بأن المصدر الوحيد للمركبات العضوية هو الكائن الحي. (صواب)

2) المركبات العضوية عادة جيدة التوصيل للكهرباء وسريعة التأين. (خطأ)

3) تعرف الألكانات تجارياً بالبرافينات نظراً لضعف ميلها للتفاعلات الكيميائية لأنها مشبعة. (صواب)

4) يحترق الميثان في الهواء منتجاً غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء وتنطلق طاقة حرارية. (صواب)

5) تتفاعل الألكينات بالإضافة لأنها هيدروكربونات غير مشبعة تحتوي على رابطة ثنائية. (صواب)

6) الإيثاين (الأستلين) غاز عديم اللون وذو رائحة كرائحة الإيثر في حالته التجارية لوجود الشوائب. (صواب)

7) حلقة البنزين العطري تحتوي على روابط أحادية فقط ولا تحتوي على روابط ثنائية متبادلة. (خطأ)

8) التماكب (الأيزوميرية) هي ظاهرة اشتراك مركبين عضويين أو أكثر في الصيغة الجزيئية واختلافهما في الصيغة البنائية. (صواب)

9) البروبان الحلقي يتفاعل مع الهالوجينات بالإحلال تماماً كباقي الألكانات الحلقية. (خطأ)

10) تسخين بنزوات الصوديوم مع الجير الصودي يعتبر إحدى طرق تحضير البنزين العطري. (صواب)

11) صيغة الجذر الأكيلي الميثيل هي ($-CH_3$). (صواب)

12) تزداد نقاط الانصهار والغليان للألكانات بزيادة الكتلة الجزيئية. (صواب)

13) تسمى مجموعة المركبات العضوية التي يختلف كل مركب عن الذي يليه بمجموعة ($CH_2$) بالسلسلة المتجانسة. (صواب)

14) كلوروفورم هو ثلاثي كلوروميثان ($CHCl_3$) ويستخدم في التخدير وكمذيب عضوي. (صواب)

15) تشتمل الألكاينات على روابط إسهامية ثلاثية بين ذرات كربون متجاورتين وصيغتها العامة $C_nH_{2n-2}$. (صواب)

## ثالثاً: إجابات أسئلة إكمال الفراغات

1) استطاع العالم فردريك فوهلر في عام 1828م تحضير مادة اليوريا من مادة سيانات الأمونيوم غير العضوية.

2) المركب العضوي هو أي مركب غازي أو سائل أو صلب تحتوي جزيئاته على عنصر الكربون باستثناء الكربيدات والكربونات والبيكربونات وأكسيد الكربون، والصيغة العامة للألكانات هي $C_nH_{2n+2}$ حيث تبدأ قيم $(n)$ من الرقم 1.

3) تعرف سلسلة الألكانات تجارياً باسم البرافينات (Paraffins).

4) يحضر غاز الميثان في المعمل بتسخين خليط من خلات الصوديوم اللامائية و الجير الصودي $(NaOH.CaO)$.

5) الصيغة العامة للألكينات هي $C_nH_{2n}$ حيث تبدأ قيم $(n)$ من الرقم 2.

6) الألكينات تزيح لون البروم ولون ماء البروم ويستخدم ذلك للكشف عن عدم التشبع.

7) عند إضافة متفاعل يحتوي على الهيدروجين لألكين غير متماثل، تطبق قاعدة ماركونيكوف.

8) الصيغة العامة للألكاينات هي $C_nH_{2n-2}$ حيث تبدأ قيم $(n)$ من الرقم 2.

9) الصيغة الجزيئية للبنزين العطري هي $C_6H_6$.

10) ظاهرة اشتراك مركبين عضويين أو أكثر في الصيغة الجزيئية واختلافهما في الصيغة البنائية تسمى التماكب (الأيزوميرية).

## رابعاً: إجابات أسئلة المقارنة والتحليل

### أولاً: إجابات أسئلة المقارنة

#### 1. المركبات العضوية والمركبات غير العضوية من حيث نقاط الانصهار والاشتعال:

| وجه المقارنة | المركبات العضوية | المركبات غير العضوية |
|---|---|---|
| نقاط الانصهار والاشتعال | منخفضة لمعظمها، وسريعة الاشتعال | عالية لمعظمها، وغير قابلة للاشتعال |

#### 2. الألكانات والألكينات والألكاينات من حيث نوع الرابطة بين ذرات الكربون:

| وجه المقارنة | الألكانات | الألكينات |
|---|---|---|
| نوع الرابطة بين ذرات الكربون | روابط إسهامية أحادية $(C-C)$ | روابط إسهامية ثنائية $(C=C)$ |

#### 3. تحضير غاز الميثان وغاز الإيثين في المعمل من حيث المواد المستخدمة:

| وجه المقارنة | تحضير غاز الميثان | تحضير غاز الإيثين |
|---|---|---|
| المواد المستخدمة في المعمل | خليط من خلات الصوديوم اللامائية والجير الصودي | الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز عند 170 مئوية |

### 4. البنتان العادي ومتماكبه 2-ميثيل بيوتان من حيث الصيغة الجزيئية والبنائية:

| وجه المقارنة | البنتان العادي | 2-ميثيل بيوتان |
|---|---|---|
| الصيغة الجزيئية والبنائية | نفس الصيغة الجزيئية ($C_5H_{12}$) وسلسلة مستمرة | نفس الصيغة الجزيئية ($C_5H_{12}$) ولكن بسلسلة متفرعة |

### 5. السلاسل المفتوحة والسلاسل المغلقة (الحلقية) في الهيدروكربونات:

| وجه المقارنة | الهيدروكربونات ذات السلاسل المفتوحة | الهيدروكربونات ذات السلاسل المغلقة |
|---|---|---|
| طبيعة الهيكل والترتيب | سلاسل غير مغلقة (ألكانات، ألكينات، ألكاينات) | سلاسل مغلقة حلقية (أليفاتية وأروماتية) |

## ثانياً: إجابات أسئلة علل ما يأتي

1) **علل: تحطيم نظرية القوة الحيوية بعد تجربة فردريك فوهلر عام 1828م.**
الجواب: لأنه استطاع تحضير مادة اليوريا (مادة عضوية) من سيانات الأمونيوم (مادة غير عضوية) خارج أنسجة الكائن الحي.

2) **علل: استخدام البلاستيك في عزل الأسلاك الكهربائية.**
الجواب: لأنه مركب عضوي ضعيف التوصيل أو لا يوصل الكهرباء.

3) **علل: تسمية الألكانات تجارياً بالبرافينات (Paraffins).**
الجواب: لأنها كلمة تدل على ضعف ميلها للتفاعلات الكيميائية لكونها مشبعة.

4) **علل: لا تذوب الألكانات في الماء بينما تذوب في المذيبات العضوية مثل البنزين.**
الجواب: لأن الألكانات مركبات غير قطبية الرابطة.

5) **علل: تتفاعل الألكانات بالإحلال بينما تتفاعل الألكينات بالإضافة.**
الجواب: لأن الألكانات مركبات مشبعة، بينما الألكينات غير مشبعة تحتوي على رابطة ثنائية قابلة للانكسار.

6) **علل: استخدام البروم أو ماء البروم المخفف في المختبر للكشف عن عدم التشبع.**
الجواب: لأن الألكينات والألكاينات غير المشبعة تزيح لون البروم الأحمر عند تفاعلها بالإضافة.

7) **علل: عدم استقرار غاز الإيثاين في حالته النقية في بعض الظروف.**
الجواب: لاحتوائه على رابطة ثلاثية نشطة تجعله غير مستقر في الحالة النقية ولذلك يرحل في شكل سائل.

8) **علل: تمتاز حلقة البنزين العطري بدرجة عالية من الثبات الكيميائي (ظاهرة الرنين).**
الجواب: بسبب ظاهرة الرنين والتي تعني حركة إلكترونات التكافؤ في ذرات الكربون حول الحلقة.

9) **علل: انفجار تفاعل الميثان مع الكلور في ضوء الشمس المباشر.**
الجواب: لشدة تفاعل الهلجنة في الضوء المباشر مصحوباً بدخان أسود من دقائق الكربون المتطاير وتفاعل عنيف.

10) **علل: ظاهرة التماكب (الأيزوميرية) تنفرد بها المركبات العضوية دون المركبات اللاعضوية.**
الجواب: لتنوع قدرة ذرات الكربون على الارتباط بأشكال مختلفة وسلاسل ومتفرعات متعددة.

## خامساً: إجابات الأسئلة المتنوعة

**1. عرّف المركب العضوي، وما هي الاستثناءات الواردة في تعريفه؟**

**الجواب:** أي مركب غازي أو سائل أو صلب تحتوي جزيئاته على عنصر الكربون، باستثناء الكربيدات، الكربونات، البيكربونات وأكسيد الكربون (أول وثاني أكسيد الكربون).

**2. اشرح باختصار تجربة العالم فردريك فوهلر عام 1828م وأهميتها العلمية.**

**الجواب:** استطاع تحضير مادة اليوريا (مادة عضوية) من مادة سيانات الأمونيوم (غير العضوية)، وبذلك حطم نظرية القوة الحيوية وانفتح المجال لتحضير المركبات العضوية صناعياً.

**3. اذكر خمسة فروق جوهرية بين المركبات العضوية والمركبات غير العضوية.**

**الجواب:** 1. نقاط الانصهار: منخفضة في العضوية وعالية في غير العضوية. 2. الاشتعال: سريعة الاشتعال في العضوية وغير قابلة في غير العضوية. 3. التآين: لا تتأين في العضوية وتتأين في غير العضوية. 4. سرعة التفاعل: بطيئة في العضوية وسريعة في غير العضوية. 5. التوصيل الكهربائي: ضعيفة أو لا توصل في العضوية وجيدة التوصيل في غير العضوية.

**4. وضح بقوانين نظام أيوباك (IUPAC) كيف يتم تسمية الهيدروكربونات المتفرعة.**

**الجواب:** 1. تحديد أطول سلسلة كربونية (السلسلة الأم). 2. تحديد كل المتفرعات. 3. ترقيم ذرات الكربون من الطرف الذي يعطي المتفرع الرقم الأدنى. 4. عند تعدد المتفرعات يكون الرقم الأدنى للمتفرع الأول هجائياً. 5. استخدام سوابق (ثنائي، ثلاثي) عند تكرار المتفرع وترتيب المتفرعات المختلفة حسب الهجاء.

**5. اشرح تحضير غاز الميثان في المعمل، واكتب معادلة التفاعل الكيميائية الموزونة.**

**الجواب:** يحضر بتسخين خليط من خلات الصوديوم اللامائية والجير الصودي، ويجمع بالإزاحة السفلية للماء. المعادلة:

$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{\Delta CaO/} Na_2CO_3 + CH_{4(g)}$$

**6. ما هي خواص غاز الإيثين (الإيثيلين) الفيزيائية والكيميائية؟**

**الجواب:** الفيزيائية: غاز عديم اللون حلو الطعم، يذوب في المذيبات العضوية، قابل للإسالة بالضغط والتبريد. الكيميائية: يحترق في الهواء منتجاً ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء وطاقة، ويتفاعل بالإحلال والإضافة (مثل إضافة الهالوجينات وماء البروم والهيدروجين).

**7. اشرح قاعدة ماركونيكوف مع ذكر مثال توضيحي بمعادلة كيميائية.**

**الجواب:** عند إضافة متفاعل يحتوي على الهيدروجين لألكين غير متماثل، فإن الهيدروجين يضاف إلى ذرة الكربون المتصلة بعدد ذرات هيدروجين أكثر، بينما يضاف الشق السالب لذرة الكربون المرتبطة بذرات هيدروجين أقل. مثال: إضافة HCl إلى البروبين ليعطي 2-كلوروبروبان.

**8. اذكر طريقتين من طرق تحضير البنزين العطري مع كتابة المعادلات الكيميائية.**

**الجواب:** 1. بلمرة الأستلين بتسخينه لدرجة الإحمرار ($3C_2H_2 \rightarrow C_6H_6$). 2. تسخين بنزوات الصوديوم مع الجير الصودي ($C_6H_5COONa + NaOH \xrightarrow{CaO} C_6H_6 + Na_2CO_3$).

**9. وضّح بالمعادلات الكيميائية تفاعلات الإحلال والإضافة للبنزين العطري.**

**الجواب:** إضافة الهيدروجين: $C_6H_6 + 3H_2 \rightarrow C_6H_{12}$ (هكسان حلقي). الإحلال (مثل تفاعل البنزين مع البروم بوجود الحديد الساخن): $C_6H_6 + Br_2 \xrightarrow{Fe} C_6H_5Br + HBr$ (بروموبنزين).

**10. عرّف ظاهرة التماكب (الأيزوميرية)، وارسم الصيغ البنائية للمتماكبات الثلاثة لمركب البنتان ($C_5H_{12}$).**

**الجواب:** التماكب: اشتراك مركبين عضويين أو أكثر في الصيغة الجزيئية واختلافهما في الصيغة البنائية. المتماكبات الثلاثة للبنتان هي: 1. البنتان العادي ($CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$). 2. 2-ميثيل بيوتان. 3. ثنائي ميثيل بروبان.

# ورقة عمل مادة الكيمياء

**الوحدة:** الرابعة (النيتروجين) **الصف:** الثاني الثانوي

## أولاً: أسئلة اختيار من متعدد - الوحدة الرابعة (النيتروجين)

1) تشتمل المجموعة الخامسة (A) في الجدول الدوري على عناصر أهمها النيتروجين والفسفور، ويصنف عنصر البزموث فيها على أنه:
(أ) لا فلز (ب) شبه فلز (ج) فلز (د) غاز خامل

2) يتكون جزيء النيتروجين في الحالة الغازية العادية من:
(أ) ذرة واحدة (ب) ذرتين (ج) ثلاث ذرات (د) أربع ذرات

3) أبخرة كل من الفسفور والزرنيخ والانتيمون في درجات الحرارة العادية توجد في شكل جزيئات:
(أ) ثنائية الذرة (ب) ثلاثية الذرة (ج) رباعية الذرة (د) أحادية الذرة

4) الصيغة الكيميائية لمركب الهيدرازين هي:
(أ) $NH_3$ (ب) $N_2H_4$ (ج) $N_2O$ (د) $NO$

5) يتميز أكسيد البزموث الخماسي ($Bi_2O_5$) بأنه أكسيد ذو صفة:
(أ) حمضية قوية (ب) مترددة (ج) قاعدية (د) متعادلة

6) ظاهرة وجود العنصر في عدة صور من الحالة الواحدة تختلف في الخواص الفيزيائية وتتفق في الخواص الكيميائية تسمى:
(أ) التماكب (ب) التأصل (ج) البلمرة (د) الاستبدال

7) يحضر غاز النيتروجين في المعمل بالتسخين الهين لنتريت الأمونيوم، والتي تحضر لحظياً بتسخين كلوريد الأمونيوم مع:
(أ) نتريت الصوديوم (ب) نترات الصوديوم (ج) كربونات الصوديوم (د) هيدروكسيد الصوديوم

8) تحضر غازات النيتروجين والأكسجين والغازات الخاملة تجارياً في الصناعة عن طريق:
(أ) التحليل الكهربائي للماء (ب) التقطير التجزيئي للهواء المسال (ج) طريقة هابر (د) الانحلال الحراري

9) يتفاعل النيتروجين مع الفلزات لكون نتريد الفلز، ولا يتفاعل مع الفلزات في درجة الحرارة العادية إلا مع فلز:
(أ) المغنيسيوم (ب) الكالسيوم (ج) الليثيوم (د) البوتاسيوم

10) من أهم خامات الفسفور المنتشرة في القشرة الأرضية صخر فوسفات الكالسيوم الذي صيغته الكيميائية:
(أ) $Ca_3(PO_4)_2$ (ب) $CaCO_3$ (ج) $NaCl$ (د) $NaNO_3$

11) تحضر الأمونيا (النشادر) صناعياً بطريقة هابر تحت ضغط عالي وعامل حفاز من أكسيد الحديد الأسود المغنطيسي في درجة حرارة حوالي:
(ب) 100 مئوية (ج) 500 مئوية (د) 1000 مئوية

12) عند إذابة الأمونيا في الماء، فإن محلول الأمونيا الناتج يعتبر:
(أ) حمضاً قوياً (ب) حمضاً ضعيفاً (ج) قاعدياً ضعيفاً (د) متعادل التأثير

13) يطلق على مركب نترات الصوديوم ($NaNO_3$) الموجود طبيعياً بكميات كبيرة في شيلي اسم:
(أ) العطرون (ب) ملح بيتر (Peter Salt) (ج) ملح جلوبر (د) البوراكس

14) يتفاعل صخر الفوسفات مع حامض الكبريتيك لتحويله إلى مركب قابل للذوبان يستفاد منه كنبات ويعرف بـ:
(أ) السوبر فوسفات (ب) سينواميد الكالسيوم (ج) نترات الأمونيوم (د) كبريتات الأمونيوم

15) تتواجد البكتريا المثبتة للنيتروجين في جذور النباتات البقولية داخل انتفاخات أو عقد تُعرف بـ:
(أ) الأبواغ (ب) العقد الجذرية (ج) الحويصلات (د) الفجوات

## ثانياً: أسئلة صواب أو خطأ - الوحدة الرابعة (النيتروجين)

1) يظهر في عناصر المجموعة الخامسة (A) التدرج من الخاصية اللافلزية إلى الخاصية الفلزية من أعلى إلى أسفل. ( )

2) تتراوح أعداد تأكسد عناصر المجموعة الخامسة في مركباتها المختلفة بين (3-) إلى (5+). ( )

3) تقل الصفة الحمضية لأكاسيد عناصر المجموعة الخامسة بزيادة العدد الذري وتزداد الصفة القاعدية في نفس الاتجاه. ( )

4) يجمع غاز النيتروجين المحضر في المعمل بالإزاحة السفلية للماء نحموله وشح ذوبانه. ( )

5) جزيء النيتروجين يحتوي على رابطة إسهامية ثلاثية قوية جداً تجعله عنصراً خاملاً أو حاملاً في الظروف العادية. ( )

6) النيتروجين السائل يستخدم لتبريد المواد الغذائية لدرجة -100 مئوية لحفظها أثناء التخزين والترحيل. ( )

7) تثبيت النيتروجين هو أي عملية يتم فيها تحويل النيتروجين من الصورة العنصرية إلى مركبات. ( )

8) تحضر الأمونيا في المعمل بتسخين هيدروكسيد الكالسيوم مع أحد أملاح الأمونيوم. ( )

9) الأمونيا لا تحترق في الهواء ولكنها تحترق في الأكسجين النقي مكونة غاز أكسيد النتريك وبخار الماء. ( )

10) يستعمل محلول الأمونيا في الماء كمنظف لتميزه بخواص قاعدية ضعيفة. ( )

11) يمتص النبات النيتروجين مباشرة من الهواء الجوي بحالته العنصرية دون الحاجة لتحويله لمركبات. ( )

12) يحتوي صخر الفوسفات على فوسفات الكالسيوم الذي لا يذوب في الماء بشكله الخام. ( )

13) من أشكال تثبيت النيتروجين طبيعياً حدوث البرق وتفاعل النيتروجين مع الأكسجين لتكوين أكاسيد النيتروجين التي تنجرف مع المطر. ( )

14) يتحد النيتروجين مع المغنيسيوم عند تسخينهما لتكوين نتريد المغنيسيوم الذي يتحلل في الماء متصاعداً غاز الأمونيا. ( )

15) تزداد قطبية مركبات الهيدروجين لعناصر المجموعة الخامسة كلما اتجهنا إلى أسفل المجموعة. ( )

## ثالثاً: أسئلة إكمال الفراغات - الوحدة الرابعة (النيتروجين)

1) تتكون المجموعة الخامسة (A) من خمسة عناصر تبدأ بالنيتروجين وتنتهي بعنصر .....

2) تعتبر ظاهرة وجود العنصر في عدة صور من الحالة الواحدة تختلف في الخواص الفيزيائية وتتفق في الخواص الكيميائية بظاهرة .....

3) يحضر غاز النيتروجين في الصناعة بعملية التقطير التجزيئي لـ ..... المسال.

4) يتفاعل النيتروجين مع الأكسجين عند إمرار خليط منهما خلال القوس الكهربي أو حدوث البرق لتكوين أكسيد النتريك الذي يتحول إلى ثاني أكسيد .....

5) يطلق على عملية تحويل النيتروجين من الصورة العنصرية إلى مركبات عملية ..... النيتروجين.

6) تعيش بكتريا تثبيت النيتروجين معيشة تكافلية في عقد جذور النباتات التي تسمى بـ .....

7) تحضر الأمونيا صناعياً بطريقة تسمى طريقة .....

8) عند إذابة الأمونيا في الماء، فإن محلول الأمونيا الناتج يغير لون ورقة عباد الشمس المبللة بالماء إلى اللون .....

9) يطلق على مركب نترات الصوديوم ($NaNO_3$) اسم ملح .....

10) التفاعل بين صخر الفوسفات وحامض الكبريتيك ينتج ملح فوسفات يعرف تجارياً بـ .....

## رابعاً: أسئلة المقارنة والتعليل - الوحدة الرابعة (النيتروجين)

### أولاً: أسئلة المقارنة

**1. قارن بين النيتروجين والبزموث من حيث الحالة الفيزيائية والصفة الحامضية أو القاعدية:**

| وجه المقارنة | النيتروجين | البزموث |
|---|---|---|
| الحالة الفيزيائية والصفة الفلزية/اللافلزية | | |

**2. قارن بين تحضير غاز النيتروجين في المعمل وفي الصناعة:**

| وجه المقارنة | تحضير النيتروجين في المعمل | تحضير النيتروجين في الصناعة |
|---|---|---|
| طريقة التحضير والمواد الأساسية | | |

**3. قارن بين تفاعل النيتروجين مع الليثيوم ومع بقية فلزات المجموعة أو المغنيسيوم:**

| وجه المقارنة | تفاعل النيتروجين مع الليثيوم | تفاعل النيتروجين مع المغنيسيوم |
|---|---|---|
| شروط التفاعل وتكوين النتريد | | |

## 4. قارن بين تحضير الأمونيا في المعمل وتحضيرها في الصناعة (طريقة هابر):

| وجه المقارنة | تحضير الأمونيا في المعمل | تحضير الأمونيا في الصناعة |
|---|---|---|
| المواد المتفاعلة والظروف | | |

## 5. قارن بين مخصبات مركبات النيتروجين ومخصبات مركبات الفوسفور من حيث الأهمية للنبات:

| وجه المقارنة | مخصبات النيتروجين | مخصبات الفوسفور |
|---|---|---|
| الدور الأساسي في نمو النبات | | |

## ثانياً: أسئلة علل ما يأتي

1) علل: يعتبر النيتروجين عنصراً خاملاً أو حاملاً في الظروف العادية بالرغم من وضعه في أعلى المجموعة الخامسة.
2) علل: لا يحترق النيتروجين مباشرة في الأكسجين في الظروف العادية بينما يتفاعل عند حدوث البرق أو في القوس الكهربي.
3) علل: يستخدم النيتروجين كغلاف هوائي داخل عبوات الأغذية المحفوظة.
4) علل: يطلق على عملية تحويل النيتروجين من الحالة الحرة إلى مركبات عملية تثبيت النيتروجين.
5) علل: ذوبان الأمونيا الشديد جداً في الماء مقارنة بالغازات الأخرى.
6) علل: تسمية المحلول الناتج من ذوبان الأمونيا في الماء بـ (محلول الأمونيا) بدلاً من (هيدروكسيد الأمونيوم).
7) علل: وجود العقد الجذرية في النباتات البقولية (مثل الفول والبرسيم).
8) علل: عدم استفادة النبات مباشرة من غاز النيتروجين الموجود في الهواء الجوي.
9) علل: تفاعل صخر الفوسفات مع حامض الكبريتيك لتحويله إلى سوبر فوسفات قبل استخدامه كمخصب.
10) علل: تدرج الصفة الحامضية للأكاسيد في المجموعة الخامسة لتصبح قاعدية عند النزول لأسفل نحو البزموث.

## خامساً: أسئلة متنوعة - الوحدة الرابعة (النيتروجين)

1. استعرض الخواص العامة لعناصر المجموعة الخامسة (A) من حيث التدرج في الصفات الفلزية واللافلزية وأعداد التأكسد.

2. اشرح طريقة تحضير غاز النيتروجين في المعمل مع كتابة المعادلات الكيميائية الموزونة وبيان طريقة جمعه.

3. ما هي أهم فوائد واستعمالات غاز النيتروجين في الصناعة وحفظ الأغذية؟

4. وضح المقصود بظاهرة تثبيت النيتروجين، مبدياً الطرق الطبيعية والاصطناعية لحدوثها.

5. اذكر الكشف المخبري عن غاز النيتروجين مدعماً إجابتك بالمعادلات الكيميائية اللازمة.

6. اشرح تحضير الأمونيا في المعمل، واكتب المعادلات الكيميائية المعبرة عن التفاعل.

7. اشرح بالتفصيل طريقة هابر لتحضير الأمونيا صناعياً مع ذكر الشروط وعامل الحفز المستخدم.

8. اذكر الخواص الفيزيائية والكيميائية لأغاز الأمونيا (النشادر).

9. وضح أهمية مخصبات التربة (الأسمدة) الزراعية، مبيناً دور مركبات النيتروجين والفسفور في نمو النبات.

10. اشرح كيفية تحويل صخر الفوسفات غير الذائب إلى سوبر فوسفات مفيد للتربة مع كتابة المعادلة الكيميائية.

# إجابة ورقة عمل مادة الكيمياء - الوحدة الرابعة (النيتروجين)

**الوحدة:** الرابعة (النيتروجين) **الصف:** الثاني الثانوي

## أولاً: إجابات أسئلة اختيار من متعدد

1) تشتمل المجموعة الخامسة (A) في الجدول الدوري على عناصر أهمها النيتروجين والفسفور، ويصنف عنصر البزموث فيها على أنه:
(أ) لا فلز (ب) شبه فلز (ج) فلز (د) غاز خامل

2) يتكون جزيء النيتروجين في الحالة الغازية العادية من:
(أ) ذرة واحدة (ب) ذرتين (ج) ثلاث ذرات (د) أربع ذرات

3) أبخرة كل من الفسفور والزرنيخ والانتيمون في درجات الحرارة العادية توجد في شكل جزيئات:
(أ) ثنائية الذرة (ب) ثلاثية الذرة (ج) رباعية الذرة (د) أحادية الذرة

4) الصيغة الكيميائية لمركب الهيدرازين هي:
(أ) $NH_3$ (ب) $N_2H_4$ (ج) $N_2O$ (د) $NO$

5) يتميز أكسيد البزموث الخماسي ($Bi_2O_5$) بأنه أكسيد ذو صفة:
(أ) حمضية قوية (ب) مترددة (ج) قاعدية (د) متعادلة

6) ظاهرة وجود العنصر في عدة صور من الحالة الواحدة تختلف في الخواص الفيزيائية وتتفق في الخواص الكيميائية تسمى:
(أ) التماكب (ب) التأصل (ج) البلمرة (د) الاستبدال

7) يحضر غاز النيتروجين في المعمل بالتسخين الهين لنتريت الأمونيوم، والتي تحضر لحظياً بتسخين كلوريد الأمونيوم مع:
(أ) نتريت الصوديوم (ب) نترات الصوديوم (ج) كربونات الصوديوم (د) هيدروكسيد الصوديوم

8) تحضر غازات النيتروجين والأكسجين والغازات الخاملة تجارياً في الصناعة عن طريق:
(أ) التحليل الكهربائي للماء (ب) التقطير التجزيئي للهواء المسال (ج) طريقة هابر (د) الانحلال الحراري

9) يتفاعل النيتروجين مع الفلزات لكون نتريد الفلز، ولا يتفاعل مع الفلزات في درجة الحرارة العادية إلا مع فلز:
(أ) المغنيسيوم (ب) الكالسيوم (ج) الليثيوم (د) البوتاسيوم

10) من أهم خامات الفسفور المنتشرة في القشرة الأرضية صخر فوسفات الكالسيوم الذي صيغته الكيميائية:
(أ) $Ca_3(PO_4)_2$ (ب) $CaCO_3$ (ج) $NaCl$ (د) $NaNO_3$

11) تحضر الأمونيا (النشادر) صناعياً بطريقة هابر تحت ضغط عالي وعامل حفاز من أكسيد الحديد الأسود المغنطيسي في درجة حرارة حوالي:
(أ) 100 مئوية (ج) 500 مئوية (د) 1000 مئوية

12) عند إذابة الأمونيا في الماء، فإن محلول الأمونيا الناتج يعتبر:
(أ) حمضاً قوياً (ب) حمضاً ضعيفاً (ج) قاعدياً ضعيفاً (د) متعادل التأثير

13) يطلق على مركب نترات الصوديوم ($NaNO_3$) الموجود طبيعياً بكميات كبيرة في شيلي اسم:
(أ) العطرون (ب) ملح بيتر (Salt Peter) (ج) ملح جلوبر (د) البوراكس

14) يتفاعل صخر الفوسفات مع حامض الكبريتيك لتحويله إلى مركب قابل للذوبان يستفاد منه كنبات ويعرف بـ:
(أ) السوبر فوسفات (ب) سينواميد الكالسيوم (ج) نترات الأمونيوم (د) كبريتات الأمونيوم

15) تتواجد البكتريا المثبتة للنيتروجين في جذور النباتات البقولية داخل انتفاخات أو عقد تُعرف بـ:
(أ) الأبواغ (ب) العقد الجذرية (ج) الحويصلات (د) الفجوات

## ثانياً: إجابات أسئلة صواب أو خطأ

1) يظهر في عناصر المجموعة الخامسة (A) التدرج من الخاصية اللافلزية إلى الخاصية الفلزية من أعلى إلى أسفل. (صواب)

2) تتراوح أعداد تأكسد عناصر المجموعة الخامسة في مركباتها المختلفة بين (3-) إلى (5+). (صواب)

3) تقل الصفة الحمضية لأكاسيد عناصر المجموعة الخامسة بزيادة العدد الذري وتزداد الصفة القاعدية في نفس الاتجاه. (صواب)

4) يجمع غاز النيتروجين المحضر في المعمل بالإزاحة السفلية للماء لذوبانه وشح ذوبانه. (صواب)

5) جزيء النيتروجين يحتوي على رابطة إسهامية ثلاثية قوية جداً تجعله عنصراً خاملاً أو حاملاً في الظروف العادية. (صواب)

6) النيتروجين السائل يستخدم لتبريد المواد الغذائية لدرجة -100 مئوية لحفظها أثناء التخزين والترحيل. (صواب)

7) تثبيت النيتروجين هو أي عملية يتم فيها تحويل النيتروجين من الصورة العنصرية إلى مركبات. (صواب)

8) تحضر الأمونيا في المعمل بتسخين هيدروكسيد الكالسيوم مع أحد أملاح الأمونيوم. (صواب)

9) الأمونيا لا تحترق في الهواء ولكنها تحترق في الأكسجين النقي مكونة غاز أكسيد النتريك وبخار الماء. (صواب)

10) يستعمل محلول الأمونيا في الماء كمنظف لتميزه بخواص قاعدية ضعيفة. (صواب)

11) يمتص النبات النيتروجين مباشرة من الهواء الجوي بحالته العنصرية دون الحاجة لتحويله لمركبات. (خطأ)

12) يحتوي صخر الفوسفات على فوسفات الكالسيوم الذي لا يذوب في الماء بشكله الخام. (صواب)

13) من أشكال تثبيت النيتروجين طبيعياً حدوث البرق وتفاعل النيتروجين مع الأكسجين لتكوين أكاسيد النيتروجين التي تنجرف مع المطر. (صواب)

14) يتحد النيتروجين مع المغنيسيوم عند تسخينهما لتكوين نتريد المغنيسيوم الذي يتحلل في الماء متصاعداً غاز الأمونيا. (صواب)

15) تزداد قطبية مركبات الهيدروجين لعناصر المجموعة الخامسة كلما اتجهنا إلى أسفل المجموعة. (خطأ)

## ثالثاً: إجابات أسئلة إكمال الفراغات

1) تتكون المجموعة الخامسة (A) من خمسة عناصر تبدأ بالنيتروجين وتنتهي بعنصر البزموث.
2) تعتبر ظاهرة وجود العنصر في عدة صور من الحالة الواحدة تختلف في الخواص الفيزيائية وتتفق في الخواص الكيميائية بظاهرة التأصل.
3) يحضر غاز النيتروجين في الصناعة بعملية التقطير التجزيئي لـ الهواء المسال.
4) يتفاعل النيتروجين مع الأكسجين عند إمرار خليط منهما خلال القوس الكهربي أو حدوث البرق لتكوين أكسيد النتريك الذي يتحول إلى ثاني أكسيد النيتروجين.
5) يطلق على عملية تحويل النيتروجين من الصورة العنصرية إلى مركبات عملية تثبيت النيتروجين.
6) تعيش بكتريا تثبيت النيتروجين معيشة تكافلية في عقد جذور النباتات التي تسمى بـ العقد الجذرية (البقوليات).
7) تحضر الأمونيا صناعياً بطريقة تسمى طريقة هابر.
8) عند إذابة الأمونيا في الماء، فإن محلول الأمونيا الناتج يغير لون ورقة عباد الشمس المبللة بالماء إلى اللون الأزرق.
9) يطلق على مركب نترات الصوديوم ($NaNO_3$) اسم ملح بيتر (Salt Peter).
10) التفاعل بين صخر الفوسفات وحامض الكبريتيك ينتج ملح فوسفات يعرف تجارياً بـ السوبر فوسفات.

## رابعاً: إجابات أسئلة المقارنة والتعليل

### أولاً: إجابات أسئلة المقارنة

**1. قارن بين النيتروجين والبزموث من حيث الحالة الفيزيائية والصفة الحامضية أو القاعدية:**

| وجه المقارنة | النيتروجين | البزموث |
|---|---|---|
| الحالة الفيزيائية والصفة الفلزية/اللافلزية | غاز (لا فلز) | صلب (فلز) |

**2. قارن بين تحضير غاز النيتروجين في المعمل وفي الصناعة:**

| وجه المقارنة | تحضير النيتروجين في المعمل | تحضير النيتروجين في الصناعة |
|---|---|---|
| طريقة التحضير والمواد الأساسية | بالتسخين الهين لنتريت الأمونيوم (من كلوريد الأمونيوم ونتريت الصوديوم) | بالتقطير التجزيئي للهواء المسال |

### 3. قارن بين تفاعل النيتروجين مع الليثيوم ومع بقية فلزات المجموعة أو المغنيسيوم:

| وجه المقارنة | تفاعل النيتروجين مع الليثيوم | تفاعل النيتروجين مع المغنيسيوم |
|---|---|---|
| شروط التفاعل وتكوين النتريد | يتحد في درجة الحرارة العادية | يتحد في درجة حرارة عالية |

### 4. قارن بين تحضير الأمونيا في المعمل وتحضيرها في الصناعة (طريقة هابر):

| وجه المقارنة | تحضير الأمونيا في المعمل | تحضير الأمونيا في الصناعة |
|---|---|---|
| المواد المتفاعلة والظروف | بتسخين هيدروكسيد الكالسيوم مع أحد أملاح الأمونيوم | من النيتروجين والهيدروجين بوجود عامل حفاز ($Fe_3O_4$) وضغط عالي وحرارة 500م |

### 5. قارن بين مخصبات مركبات النيتروجين ومخصبات مركبات الفوسفور من حيث الأهمية للنبات:

| وجه المقارنة | مخصبات النيتروجين | مخصبات الفوسفور |
|---|---|---|
| الدور الأساسي في نمو النبات | تدخل في تكوين البروتينات والكلوروفيل وعملية التمثيل الضوئي | تدخل في تركيب الخلايا وتسرع نضج الثمار وعمليات التحويل الغذائي |

## ثانياً: إجابات أسئلة علل ما يأتي

1) **علل: يعتبر النيتروجين عنصراً خاملاً أو حاملاً في الظروف العادية بالرغم من وضعه في أعلى المجموعة الخامسة.**
الجواب: لوجود رابطة إسهامية ثلاثية قوية جداً بين ذرتي النيتروجين يصعب كسرها في الظروف العادية.

2) **علل: لا يحترق النيتروجين مباشرة في الأكسجين في الظروف العادية بينما يتفاعل عند حدوث البرق أو في القوس الكهربي.**
الجواب: لحاجة التفاعل إلى طاقة عالية جداً لكسر الرابطة الثلاثية القوية بين ذرتي النيتروجين.

3) **علل: يستخدم النيتروجين كغلاف هوائي داخل عبوات الأغذية المحفوظة.**
الجواب: لنظراً لخموله النسبي لمنع أكسدة الأغذية وبالتالي تلفها أو تغير طعمها.

4) **علل: يطلق على عملية تحويل النيتروجين من الحالة الحرة إلى مركبات عملية تثبيت النيتروجين.**
الجواب: لأنها تحول النيتروجين من الصورة العنصرية الحرة إلى مركبات كيميائية يستفيد منها النبات.

5) **علل: ذوبان الأمونيا الشديد جداً في الماء مقارنة بالغازات الأخرى.**
الجواب: بسبب تكوين روابط هيدروجينية قوية بين جزيئات الأمونيا والماء.

6) **علل: تسمية المحلول الناتج من ذوبان الأمونيا في الماء بـ (محلول الأمونيا) بدلاً من (هيدروكسيد الأمونيوم).**
الجواب: لأن معظم جزيئات الأمونيا تكون محلولاً بسيطاً في الماء والقليل منها يتفاعل ويتأين.

7) **علل: وجود العقد الجذرية في النباتات البقولية (مثل الفول والبرسيم).**
الجواب: لوجود بكتريا تكافلية داخلها (البكتريا المثبتة للنيتروجين) تقوم بتحويل نيتروجين الهواء إلى مركبات نتروجينية تفيد النبات.

8) **علل: عدم استفادة النبات مباشرة من غاز النيتروجين الموجود في الهواء الجوي.**
الجواب: لأنه عنصر شبه خامل في أحواله العادية ولا تستطيع النباتات امتصاصه في حالته العنصرية الحرة.

9) **علل: تفاعل صخر الفوسفات مع حامض الكبريتيك لتحويله إلى سوبر فوسفات قبل استخدامه كمخصب.**
الجواب: لأن صخر الفوسفات الخام لا يذوب في الماء، بينما السوبر فوسفات قابل للذوبان ليسهل على النبات امتصاصه.

10) **علل: تدرج الصفة الحامضية للأكاسيد في المجموعة الخامسة لتصبح قاعدية عند النزول لأسفل نحو البزموث.**
الجواب: بسبب تدرج عناصر المجموعة من الصفة اللافلزية إلى الصفة الفلزية بزيادة العدد الذري.

## خامساً: إجابات الأسئلة المتنوعة

**1. استعرض الخواص العامة لعناصر المجموعة الخامسة (A) من حيث التدرج في الصفات الفلزية واللافلزية وأعداد التأكسد.**

**الجواب:** تتدرج من اللافلزات (النيتروجين والفسفور) إلى أشباه الفلزات (الزرنيخ والانتيمون) وصولاً إلى الفلزات (البزموث). تتعدد أعداد تأكسدها بين 3- إلى 5+.

**2. اشرح طريقة تحضير غاز النيتروجين في المعمل مع كتابة المعادلات الكيميائية الموزونة وبيان طريقة جمعه.**

**الجواب:** يحضر بالتسخين الهين لنتريت الأمونيوم (المحضرة من تفاعل كلوريد الأمونيوم مع نتريت الصوديوم). المعادلات: $NH_4Cl + NaNO_2 \rightarrow NH_4NO_2 + NaCl$ و $NH_4NO_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$. ويجمع بالإزاحة السفلية للماء.

**3. ما هي أهم فوائد واستعمالات غاز النيتروجين في الصناعة وحفظ الأغذية؟**

**الجواب:** 1. عامل تخفيف للأكسجين يقلل شدة الاشتعال. 2. غلاف هوائي داخل عبوات الأغذية لمنع أكسدتها. 3. صناعة الأمونيا وحمض النتريك. 4. التبريد السائل لحفظ الأغذية في درجة -100م.

**4. وضح المقصود بظاهرة تثبيت النيتروجين، مبدياً الطرق الطبيعية والاصطناعية لحدوثها.**

**الجواب:** تثبيت النيتروجين: تحويله من الصورة العنصرية إلى مركبات. طبيعياً: عبر البرق وتكوين الأكاسيد التي تنجرف مع المطر، أو عبر البكتريا المثبتة في جذور البقوليات. اصطناعياً: بطريقة هابر لصناعة الأمونيا أو تفاعل النيتروجين مع استيليد الكالسيوم.

**5. اذكر الكشف المخبري عن غاز النيتروجين مدعماً إجابتك بالمعادلات الكيميائية اللازمة.**

**الجواب:** باتحاده مع المغنيسيوم الساخن لتكوين نتريد المغنيسيوم ثم إضافة الماء ليتصاعد غاز الأمونيا ذو الرائحة المميزة.
المعادلة: $Mg_3N_2 + 6H_2O \rightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3\uparrow$.

**6. اشرح تحضير الأمونيا في المعمل، واكتب المعادلات الكيميائية المعبرة عن التفاعل.**

**الجواب:** يحضر بتسخين هيدروكسيد الكالسيوم مع أحد أملاح الأمونيوم ويجمع بالإزاحة السفلية للهواء. المعادلة: $Ca(OH)_2 + 2NH_4Cl \rightarrow CaCl_2 + 2NH_3^{\uparrow} + 2H_2O$.

**7. اشرح بالتفصيل طريقة هابر لتحضير الأمونيا صناعياً مع ذكر الشروط وعامل الحفز المستخدم.**

**الجواب:** من اتحاد النيتروجين والهيدروجين في وجود عامل حفاز من أكسيد الحديد الأسود المغنطيسي ($Fe_3O_4$) تحت ضغط 1000 جو وفي درجة حرارة 500م.

**8. اذكر الخواص الفيزيائية والكيميائية لأغاز الأمونيا (النشادر).**

**الجواب:** الفيزيائية: غاز عديم اللون ذو رائحة نفاذة، أقل كثافة من الهواء، سهل الإسالة، شديد الذوبان في الماء لتكوين روابط هيدروجينية. الكيميائية: يحترق في الأكسجين النقي، يتفكك حرارياً، وذوبانه في الماء يعطي محلولاً قاعدياً ضعيفاً يغير لون ورقة عباد الشمس إلى الأزرق.

**9. وضح أهمية مخصبات التربة (الأسمدة) الزراعية، مبيناً دور مركبات النيتروجين والفسفور في نمو النبات.**

**الجواب:** تعوض التربة العناصر الغذائية المستنزفة لزيادة المحاصيل. النيتروجين يدخل في تكوين البروتينات والكلوروفيل والتمثيل الضوئي، والفسفور يدخل في تركيب الخلايا ونضج الثمار.

**10. اشرح كيفية تحويل صخر الفوسفات غير الذائب إلى سوبر فوسفات مفيد للتربة مع كتابة المعادلة الكيميائية.**

**الجواب:** يتفاعل صخر الفوسفات مع حامض الكبريتيك لتحويله إلى ملح قابل للذوبان (سوبر فوسفات). المعادلة: $Ca_3(PO_4)_{2(s)} + 2H_2SO_4(aq) \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2(s) + 2CaSO_4(s)$.

# ورقة عمل مادة الكيمياء

**الوحدة:** الخامسة (الهالوجينات) **الصف:** الثاني الثانوي

## أولاً: أسئلة اختيار من متعدد - الوحدة الخامسة (الهالوجينات)

1) تشكل العناصر اللافلزية الخمسة مجموعة الهالوجينات في الجدول الدوري والتي تمثل المجموعة:
(أ) الخامسة (A) (ب) السادسة (A) (ج) السابعة (A) (د) الثامنة (A)

2) كلمة الهالوجينات هي ذات أصل يوناني وتعني:
(أ) منتجات الأملاح (ب) الغازات الخاملة (ج) الفلزات القلوية (د) صانعات الأحماض

3) العنصر الذي يعتبر عنصر صناعي لا يوجد في الطبيعة ويعتبر مشعاً ضمن الهالوجينات هو:
(أ) الفلور (ب) الكلور (ج) اليود (د) الاستاتين

4) عند درجة الحرارة العادية يكون عنصر البروم في الحالة:
(أ) الغازية (ب) السائلة (ج) الصلبة (د) البلازما

5) أي من الهالوجينات الآتية يُعد أنشط العناصر اللافلزية على الإطلاق وله أعلى إلفة إلكترونية؟
(أ) الفلور (ب) الكلور (ج) البروم (د) اليود

6) الترتيب الصحيح لقوة العوامل المؤكسدة للهالوجينات هو:
(أ) $I_2 > Br_2 > Cl_2 > F_2$ (ب) $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$ (ج) $Cl_2 > F_2 > Br_2 > I_2$ (د) $Br_2 > Cl_2 > I_2 > F_2$

7) يُعرف معدن فلوريد الكالسيوم المستخدم في تواجد الفلور طبيعياً باسم:
(أ) الكريولايت (ب) الفلوسبار (ج) الفلورواباتيت (د) ملح شيلي

8) يتم تحضير غاز الكلور في المعمل بأكسدة حامض الهيدروكلوريك المركز بواسطة:
(أ) ثاني أكسيد المنغنيز ($MnO_2$) (ب) كربونات الصوديوم (ج) كلوريد الأمونيوم (د) هيدروكسيد الكالسيوم

9) التجربة المعملية لأكسدة حمض الهيدروكلوريك بواسطة بيرمنغنات البوتاسيوم ($KMnO_4$) لتجهيز الكلور تتم:
(أ) بالتسخين الشديد (ب) دون الحاجة لتسخين (ج) بالتبريد الثلجي (د) تحت ضغط مرتفع

10) عند تحضير غاز الكلور في المعمل، تستخدم قارورة تحتوي على حمض الكبريتيك ($H_2SO_4$) المركز بهدف:
(ب) امتصاص غاز كلوريد الهيدروجين (ج) تجفيف الغاز (د) زيادة سرعة التفاعل

11) يجمع غاز الكلور في المخابير المعملية عن طريق:
(أ) الإزاحة السفلية للماء (ب) الإزاحة العلوية للهواء (ج) الإزاحة السفلية للهواء (د) التكثيف المباشر

12) الصناعة والتحضير التجاري لغاز الكلور تعتمد أساساً على عملية:
(أ) التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم (ب) التقطير التجزيئي للهواء المسال (ج) تفاعل الهيدروجين مع الكلور (د) الانحلال الحراري لكلورات البوتاسيوم

13) الخلية المستخدمة تجارياً في التحليل الكهربائي لتحضير الكلور وإنتاج مملغم الصوديوم هي خلية:
(أ) داونز (ب) الكاثود الزئبقي (ج) دانيال (د) الوقود

14) عند تفاعل غاز الكلور مع التربنتين ($C_{10}H_{16}$)، يلاحظ اشتعال ورقة الترشيح وترسب دقائق سوداء من:
(أ) المنغنيز (ب) الكلور (ج) الكربون (د) الهيدروجين

15) مسحوق قصر الألوان الناتج من إمرار غاز الكلور على الجير المطفأ صيغته هي:
(أ) $Ca(OH)_2$ (ب) $CaOCl_2 \cdot H_2O$ (ج) $CaCl_2$ (د) $CaCO_3$

## ثانياً: أسئلة صواب أو خطأ - الوحدة الخامسة (الهالوجينات)

1) تقع عناصر الهالوجينات في المجموعة السابعة (A) من الجدول الدوري وكل عنصر يمتلك سبعة إلكترونات في غلافه الخارجي. ( )

2) عنصر الاستاتين (At) هو عنصر طبيعي غير مشع يتواجد بكثرة في مياه البحار. ( )

3) السمة الرئيسة لخواص الهالوجينات أن نشاطها الكيميائي يقل بزيادة العدد الذري أثناء النزول أسفل المجموعة. ( )

4) تتفاعل الهالوجينات مع الفلزات عامة مكونة مركبات أيونية شبيهة بالأملاح، ومع اللافلزات مكونة مركبات إسهامية. ( )

5) يتفاعل عنصر الفلور مع الماء بعنف ويدخن في الهواء الرطب منتجاً غاز الفلوريد وغاز الأكسجين. ( )

6) لا توجد الهالوجينات حرة في الطبيعة بصورتها العنصرية لشدة نشاطها الكيميائي العالي. ( )

7) يمتلك غاز الكلور لوناً أصفر مخضراً ورائحة نفاذة غير مقبولة وهو سام للغاية. ( )

8) عند تفاعل الكلور الجاف تماماً مع فلزات الحديد والنحاس في درجة الحرارة العادية فإنه يتفاعل معها بعنف شديد. ( )

9) يستخدم حمض الكبريتيك ($H_2SO_4$) المركز في جهاز تحضير الكلور بامتصاص غاز كلوريد الهيدروجين المتصاعد معه. ( )

10) خلية الكاثود الزئبقي تنتج غاز الكلور عند مصعدها بالإضافة إلى نواتج ثانوية مفيدة مثل الهيدروجين وهيدروكسيد الصوديوم. ( )

11) يرتفع غاز الكلور ويجمع بالإزاحة السفلية للهواء لأنه خفيف وأقل كثافة من الهواء. ( )

12) يعتبر الكلور في تفاعلاته مع المركبات كعامل مؤكسد قوي يتقبل الإلكترونات متحولاً إلى أيونات الكلوريد. ( )

13) يتفاعل الكلور مع المحاليل القلوية المركزية الساخنة مكوناً خليطاً من كلورات وكلوريد الفلز. ( )

14) عند إذابة الكلور في الماء يتكون خليط من حمضي الهيدروكلوروز ($HOCl$) والهيدروكلوريك ($HCl$). ( )

15) يحتوي ماء البحر على نسب متفاوتة من كلوريدات وبروميدات ويغلب وجود كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) بنسبة تقدر بحوالي 2.5%. ( )

## ثالثاً: أسئلة إكمال الفراغات - الوحدة الخامسة (الهالوجينات)

1) تشكل عناصر الهالوجينات المجموعة السابعة في الجدول الدوري، وكلمة هالوجينات تعني منتجات .....
2) يحتوي الغلاف الخارجي لذرة أي عنصر من الهالوجينات على .....إلكترونات.
3) الحالة الفيزيائية لعنصر البروم عند درجة الحرارة العادية هي الحالة .....
4) يعبأ غاز الكلور ويخزن وينقل في حالة سيولة داخل أسطوانات من ..... الصلب.
5) عند تعرض ورقة النشا المبللة بالماء لغاز بخار اليود فإنها تكتسب لوناً أزرق يزول بـ ..... ويعود بالتبريد.
6) تتم عملية تحضير الكلور تجارياً في الصناعة عن طريق التحليل الكهربائي لمحلول مركز ومشبع من .....
7) في خلية الكاثود الزئبقي، يتصاعد غاز الكلور عند .....الخلية.
8) يتفاعل الكلور مع الهيدروجين المشتعل مستمراً في الاشتعال لتكوين غاز كلوريد .....
9) يسمى الناتج من إمرار غاز الكلور لفترة معقولة على الجير المطفأ الصلب بـ ..... قصر الألوان.
10) يستخدم عنصر ..... في معاجين الأسنان لمكافحة التسوس وفي غازات التبريد المعروفة بالفريون.

## رابعاً: أسئلة المقارنة والتعليل - الوحدة الخامسة (الهالوجينات)

### أولاً: أسئلة المقارنة

**1. قارن بين الحالة الفيزيائية للفلور والكلور والبروم واليود عند درجة الحرارة العادية:**

| وجه المقارنة | الفلور والكلور | البروم واليود |
|---|---|---|
| الحالة الفيزيائية والمظهر | | |

**2. قارن بين طريقتي تحضير غاز الكلور في المعمل (باستخدام $MnO_2$ وباستخدام $KMnO_4$):**

| وجه المقارنة | باستخدام ثاني أكسيد المنغنيز ($MnO_2$) | باستخدام برمنغنات البوتاسيوم ($KMnO_4$) |
|---|---|---|
| الحاجة للتسخين ومعدل التفاعل | | |

**3. قارن بين تفاعل الكلور مع المحاليل القلوية المخففة الباردة ومع المحاليل القلوية المركزة الساخنة:**

| وجه المقارنة | القلويات المخففة الباردة | القلويات المركزة الساخنة |
|---|---|---|
| النواتج المتكونة عند تفاعل الكلور | | |

**4. قارن بين تأثير غاز الكلور وتأثير بخار اليود على ورقة النشا المبللة بالماء:**

| وجه المقارنة | غاز الكلور مع ورقة النشا | بخار اليود مع ورقة النشا |
|---|---|---|
| الأثر الظاهري والتغير اللوني | | |

**5. قارن بين استخدامات الفلور واستخدامات اليود في حياتنا اليومية والصناعية:**

| وجه المقارنة | استخدامات عنصر الفلور | استخدامات عنصر اليود |
|---|---|---|
| المجالات التطبيقية والصحية | | |

## ثانياً: أسئلة علل ما يأتي

1) علل: جزيئات الهالوجينات ثنائية الذرات وليست أحادية.
2) علل: تتزايد درجات الغليان والانصهار للهالوجينات كلما اتجهنا من الكلور إلى اليود.
3) علل: لا توجد الهالوجينات حرة في الطبيعة بصورتها العنصرية.
4) علل: الفلور ليس له أعداد أكسدة موجبة في مركباته.
5) علل: يجمع غاز الكلور المحضر معملياً بالإزاحة العلوية للهواء.
6) علل: يعبأ ويخزن وينقل الكلور الجاف في أسطوانات من الحديد الصلب.
7) علل: إمرار غاز الكلور في محلول بروميد البوتاسيوم يلون المحلول باللون الأحمر البرتقالي.
8) علل: استنشاق غاز الكلور بكميات كبيرة يمكن أن يسبب الموت.
9) علل: امتلاك الكلور خاصية قصر (إزالة) الألوان الطبيعية للأنسجة.
10) علل: يعتبر كلوريد الصوديوم مركب أيوني بينما كلوريد البورون ($BCl_3$) مركب إسهامي.

## خامساً: أسئلة متنوعة - الوحدة الخامسة (الهالوجينات)

1. استعرض الخواص الفيزيائية والكيميائية العامة لعناصر مجموعة الهالوجينات.

2. اشرح بالتفصيل تحضير غاز الكلور في المعمل بأكسدة حمض الهيدروكلوريك بواسطة ثاني أكسيد المنغنيز مع رسم الجهاز أو وصفه.

3. وضح طريقة تحضير غاز الكلور في المعمل باستخدام بيرمنغنات البوتاسيوم واكتب معادلة التفاعل الموزونة.

4. اشرح طريقة التحضير التجاري والصناعي لغاز الكلور باستخدام خلية الكاثود الزئبقي مبدياً التفاعلات عند المصعد والمهبط.

5. اذكر طرق الكشف المخبرية للتمييز بين الهالوجينات باستخدام الألوان وورقة عباد الشمس وورقة النشا.

6. وضح تفاعلات غاز الكلور مع الفلزات واللافلزات والهيدروجين مدعماً بالمعادلات الكيميائية.

7. اشرح تفاعل الكلور مع الماء، مبيناً كيفية تكوين الأكسجين النشط المسؤول عن قصر الألوان.

8. اذكر تفاعل غاز الكلور مع المحاليل القلوية الباردة المخففة والساخنة المركزة.

9. استعرض عشرة من أهم استخدامات غاز الكلور ومركباته في الصناعة والطب والصحة العامة.

10. وضح دور الهالوجينات كعوامل مؤكسدة قوية، مع كتابة أمثلة لمعادلات كيميائية توضح تقبلها

# إجابة ورقة عمل مادة الكيمياء - الوحدة الخامسة (الهالوجينات)

**الوحدة:** الخامسة (الهالوجينات) **الصف:** الثاني الثانوي

## أولاً: إجابات أسئلة اختيار من متعدد

1) تشكل العناصر اللافلزية الخمسة مجموعة الهالوجينات في الجدول الدوري والتي تمثل المجموعة:
(أ) الخامسة (A) (ب) السادسة (A) (ج) السابعة (A) (د) الثامنة (A)

2) كلمة الهالوجينات هي ذات أصل يوناني وتعني:
(أ) منتجات الأملاح (ب) الغازات الخاملة (ج) الفلزات القلوية (د) صانعات الأحماض

3) العنصر الذي يعتبر عنصر صناعي لا يوجد في الطبيعة ويعتبر مشعاً ضمن الهالوجينات هو:
(أ) الفلور (ب) الكلور (ج) اليود (د) الاستاتين

4) عند درجة الحرارة العادية يكون عنصر البروم في الحالة:
(أ) الغازية (ب) السائلة (ج) الصلبة (د) البلازما

5) أي من الهالوجينات الآتية يُعد أنشط العناصر اللافلزية على الإطلاق وله أعلى إلفة إلكترونية؟
(أ) الفلور (ب) الكلور (ج) البروم (د) اليود

6) الترتيب الصحيح لقوة العوامل المؤكسدة للهالوجينات هو:
(أ) $I_2 > Br_2 > Cl_2 > F_2$ (ب) $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$ (ج) $Cl_2 > F_2 > Br_2 > I_2$ (د) $Br_2 > Cl_2 > I_2 > F_2$

7) يُعرف معدن فلوريد الكالسيوم المستخدم في تواجد الفلور طبيعياً باسم:
(أ) الكريولايت (ب) الفلوسبار (ج) الفلورواباتيت (د) ملح شيلي

8) يتم تحضير غاز الكلور في المعمل بأكسدة حامض الهيدروكلوريك المركز بواسطة:
(أ) ثاني أكسيد المنغنيز ($MnO_2$) (ب) كربونات الصوديوم (ج) كلوريد الأمونيوم (د) هيدروكسيد الكالسيوم

9) التجربة المعملية لأكسدة حمض الهيدروكلوريك بواسطة بيرمنغنات البوتاسيوم ($KMnO_4$) لتجهيز الكلور تتم:
(أ) بالتسخين الشديد (ب) دون الحاجة لتسخين (ج) بالتبريد الثلجي (د) تحت ضغط مرتفع

10) عند تحضير غاز الكلور في المعمل، تستخدم قارورة تحتوي على حمض الكبريتيك ($H_2SO_4$) المركز بهدف:
(أ) امتصاص غاز كلوريد الهيدروجين (ج) تجفيف الغاز (د) زيادة سرعة التفاعل

11) يجمع غاز الكلور في المخابر المعملية عن طريق:
(أ) الإزاحة السفلية للماء (ب) الإزاحة العلوية للهواء (ج) الإزاحة السفلية للهواء (د) التكثيف المباشر

12) الصناعة والتحضير التجاري لغاز الكلور تعتمد أساساً على عملية:
(أ) التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم (ب) التقطير التجزيئي للهواء المسال (ج) تفاعل الهيدروجين مع الكلور (د) الانحلال الحراري لكلورات البوتاسيوم

13) الخلية المستخدمة تجارياً في التحليل الكهربائي لتحضير الكلور وإنتاج مملغم الصوديوم هي خلية:
(أ) داونز (ب) الكاثود الزئبقي (ج) دانيال (د) الوقود

14) عند تفاعل غاز الكلور مع التربنتين $(C_{10}H_{16})$، يلاحظ اشتعال ورقة الترشيح وترسب دقائق سوداء من:
(أ) المنغنيز (ب) الكلور (ج) الكربون (د) الهيدروجين

15) مسحوق قصر الألوان الناتج من إمرار غاز الكلور على الجير المطفأ صيغته هي:
(أ) $Ca(OH)_2$ (ب) $CaOCl_2 \cdot H_2O$ (ج) $CaCl_2$ (د) $CaCO_3$

## ثانياً: إجابات أسئلة صواب أو خطأ

1) تقع عناصر الهالوجينات في المجموعة السابعة (A) من الجدول الدوري وكل عنصر يمتلك سبعة إلكترونات في غلافه الخارجي. (صواب)

2) عنصر الاستاتين (At) هو عنصر طبيعي غير مشع يتواجد بكثرة في مياه البحار. (خطأ)

3) السمة الرئيسة لخواص الهالوجينات أن نشاطها الكيميائي يقل بزيادة العدد الذري أثناء النزول أسفل المجموعة. (صواب)

4) تتفاعل الهالوجينات مع الفلزات عامة مكونة مركبات أيونية شبيهة بالأملاح، ومع اللافلزات مكونة مركبات إسهامية. (صواب)

5) يتفاعل عنصر الفلور مع الماء بعنف ويدخن في الهواء الرطب منتجاً غاز الفلوريد وغاز الأكسجين. (صواب)

6) لا توجد الهالوجينات حرة في الطبيعة بصورتها العنصرية لشدة نشاطها الكيميائي العالي. (صواب)

7) يمتلك غاز الكلور لوناً أصفر مخضراً ورائحة نفاذة غير مقبولة وهو سام للغاية. (صواب)

8) عند تفاعل الكلور الجاف تماماً مع فلزات الحديد والنحاس في درجة الحرارة العادية فإنه يتفاعل معها بعنف شديد. (خطأ)

9) يستخدم حمض الكبريتيك $(H_2SO_4)$ المركز في جهاز تحضير الكلور بامتصاص غاز كلوريد الهيدروجين المتصاعد معه. (خطأ)

10) خلية الكاثود الزئبقي تنتج غاز الكلور عند مصعدها بالإضافة إلى نواتج ثانوية مفيدة مثل الهيدروجين وهيدروكسيد الصوديوم. (صواب)

11) يرتفع غاز الكلور ويجمع بالإزاحة السفلية للهواء لأنه خفيف وأقل كثافة من الهواء. (خطأ)

12) يعتبر الكلور في تفاعلاته مع المركبات كعامل مؤكسد قوي يتقبل الإلكترونات متحولاً إلى أيونات الكلوريد. (صواب)

13) يتفاعل الكلور مع المحاليل القلوية المركزية الساخنة مكوناً خليطاً من كلورات وكلوريد الفلز. (صواب)

14) عند إذابة الكلور في الماء يتكون خليط من حمضي الهيدروكلوروز $(HOCl)$ والهيدروكلوريك $(HCl)$. (صواب)

15) يحتوي ماء البحر على نسب متفاوتة من كلوريدات وبروميدات ويغلب وجود كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) بنسبة تقدر بحوالي 2.5%. (صواب)

## ثالثاً: إجابات أسئلة إكمال الفراغات

1) تشكل عناصر الهالوجينات المجموعة السابعة في الجدول الدوري، وكلمة هالوجينات تعني منتجات الأملاح (Salt producers).
2) يحتوي الغلاف الخارجي لذرة أي عنصر من الهالوجينات على سبعة (7) إلكترونات.
3) الحالة الفيزيائية لعنصر البروم عند درجة الحرارة العادية هي الحالة السائلة.
4) يعبأ غاز الكلور ويخزن وينقل في حالة سيولة داخل أسطوانات من الحديد الصلب.
5) عند تعرض ورقة النشا المبللة بالماء لغاز بخار اليود فإنها تكتسب لوناً أزرق يزول بـ التسخين ويعود بالتبريد.
6) تتم عملية تحضير الكلور تجارياً في الصناعة عن طريق التحليل الكهربائي لمحلول مركز ومشبع من كلوريد الصوديوم.
7) في خلية الكاثود الزئبقي، يتصاعد غاز الكلور عند مصعد الخلية.
8) يتفاعل الكلور مع الهيدروجين المشتعل مستمراً في الاشتعال لتكوين غاز كلوريد الهيدروجين.
9) يسمى الناتج من إمرار غاز الكلور لفترة معقولة على الجير المطفأ الصلب بـ مسحوق قصر الألوان.
10) يستخدم عنصر الفلور في معاجين الأسنان لمكافحة التسوس وفي غازات التبريد المعروفة بالفريون.

## رابعاً: إجابات أسئلة المقارنة والتحليل

### أولاً: إجابات أسئلة المقارنة

**1. قارن بين الحالة الفيزيائية للفلور والكلور والبروم واليود عند درجة الحرارة العادية:**

| وجه المقارنة | الفلور والكلور | البروم واليود |
|---|---|---|
| الحالة الفيزيائية والمظهر | غازات (الفلور أصفر باهت، والكلور أصفر مخضر) | البروم سائل بني محمر، واليود صلب أسود له بريق معدني |

**2. قارن بين طريقتي تحضير غاز الكلور في المعمل (باستخدام $MnO_2$ وباستخدام $KMnO_4$):**

| وجه المقارنة | باستخدام ثاني أكسيد المنغنيز ($MnO_2$) | باستخدام بيرمنغنات البوتاسيوم ($KMnO_4$) |
|---|---|---|
| الحاجة للتسخين ومعدل التفاعل | يحتاج إلى تسخين للدورق وتتطلب تفاعلاً معتدلاً | يتم التفاعل دون الحاجة لتسخين ويمكن التحكم بمعدل التصاعد بسهولة |

**3. قارن بين تفاعل الكلور مع المحاليل القلوية المخففة الباردة ومع المحاليل القلوية المركزة الساخنة:**

| وجه المقارنة | القلويات المخففة الباردة | القلويات المركزة الساخنة |
|---|---|---|
| النواتج المتكونة عند تفاعل الكلور | محلول أصفر باهت من هيبوكلوريت وكلوريد الفلز | خليط من كلورات وكلوريد الفلز |

**4. قارن بين تأثير غاز الكلور وتأثير بخار اليود على ورقة النشا المبللة بالماء:**

| وجه المقارنة | غاز الكلور مع ورقة النشا | بخار اليود مع ورقة النشا |
|---|---|---|
| الأثر الظاهري والتغير اللوني | لا يؤثر عليها بشكل مباشر مثل اليود | يكسبها لوناً أزرق يزول بالتسخين ويعود بالتبريد |

**5. قارن بين استخدامات الفلور واستخدامات اليود في حياتنا اليومية والصناعية:**

| وجه المقارنة | استخدامات عنصر الفلور | استخدامات عنصر اليود |
|---|---|---|
| المجالات التطبيقية والصحية | تعقيم الحبوب، غاز الفريون، العوازل، معاجين الأسنان لمكافحة التسوس | مهم لتلافي أمراض الغدة الدرقية، وفي عمل صبغة اليود لتطهير الجروح |

## ثانياً: إجابات أسئلة علل ما يأتي

1) **علل: جزيئات الهالوجينات ثنائية الذرات وليست أحادية.**
الجواب: لأن كل ذرة هالوجين تمتلك 7 إلكترونات في غلافها الخارجي وتحتاج لإلكترون واحد لتكوين تركيب إلكتروني ثماني مستقر فتتشارك بذرتين.

2) **علل: تتزايد درجات الغليان والانصهار للهالوجينات كلما اتجهنا من الكلور إلى اليود.**
الجواب: بسبب زيادة الكتلة الذرية وزيادة قوى التجاذب بين الجزيئات بزيادة الحجم الذري.

3) **علل: لا توجد الهالوجينات حرة في الطبيعة بصورتها العنصرية.**
الجواب: بسبب تميزها بنشاط كيميائي عالٍ جداً يجعلها توجد متحدة في مركبات (أملاح).

4) **علل: الفلور ليس له أعداد أكسدة موجبة في مركباته.**
الجواب: لأنه أنشط اللافلزات على الإطلاق وأعلى العناصر كهروسالبية، فلا يوجد عنصر آخر يسحب منه الإلكترونات.

5) **علل: يجمع غاز الكلور المحضر معملياً بالإزاحة العلوية للهواء.**
الجواب: لأن غاز الكلور أثقل من الهواء (كثافته تعادل مرتين ونصف كثافة الهواء).

6) **علل: يعبأ ويخزن وينقل الكلور الجاف في أسطوانات من الحديد الصلب.**
الجواب: لأن الكلور الجاف تماماً لا يتفاعل مع فلز الحديد في درجة الحرارة العادية.

7) **علل: إمرار غاز الكلور في محلول بروميد البوتاسيوم يلون المحلول باللون الأحمر البرتقالي.**
الجواب: لأن الكلور أنشط من البروم فيحل محله ويطرد البروم السائل الذي يلون المحلول.

8) **علل: استنشاق غاز الكلور بكميات كبيرة يمكن أن يسبب الموت.**
الجواب: لأنه غاز سام للغاية يؤثر بشدة على الأغشية المخاطية للأنف والحلق مسبباً أعراضاً خطيرة.

9) **علل: امتلاك الكلور خاصية قصر (إزالة) الألوان الطبيعية للأنسجة.**
الجواب: نتيجة تفاعل الكلور مع الماء وانطلاق الأكسجين النشط الذي يعمل على أكسدة المادة الملونة وإزالة لونها.

10) **علل: يعتبر كلوريد الصوديوم مركب أيوني بينما كلوريد البورون ($BCl_3$) مركب إسهامي.**
الجواب: لاختلاف السالبية الكهربائية وفقد واكتساب الإلكترونات في الأول مقارنة بالمشاركة الإسهامية في الثاني.

## خامساً: إجابات الأسئلة المتنوعة

**1. استعرض الخواص الفيزيائية والكيميائية العامة لعناصر مجموعة الهالوجينات.**

**الجواب:** الفيزيائية: تتدرج من الغازات (فلور، كلور) إلى السوائل (بروم) والمواد الصلبة (يود)، وتزداد الكثافة بزيادة العدد الذري. الكيميائية: نشاطها الكيميائي يقل بزيادة العدد الذري، تتفاعل مع الفلزات مكونة أملاحاً ومع اللافلزات بمركبات إسهامية، وتعتبر عوامل مؤكسدة قوية.

**2. اشرح بالتفصيل تحضير غاز الكلور في المعمل بأكسدة حمض الهيدروكلوريك بواسطة ثاني أكسيد المنغنيز مع رسم الجهاز أو وصفه.**

**الجواب:** يسخن خليط من ثاني أكسيد المنغنيز ($MnO_2$) وحمض الهيدروكلوريك المركز في دورق، فيتأكسد حمض الهيدروكلوريك متصاعداً غاز الكلور الأصفر المخضر، ويمر الغاز على قارورة ماء لامتصاص غاز كلوريد الهيدروجين العالق ثم قارورة حمض كبريتيك مركز لتجفيفه ويجمع بالإزاحة العلوية للهواء. المعادلة: $MnO_{2(s)} + 4HCl_{(aq)} \rightarrow MnCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)} + Cl_{2(g)}$.

**3. وضح طريقة تحضير غاز الكلور في المعمل باستخدام بيرمنغنات البوتاسيوم واكتب معادلة التفاعل الموزونة.**

**الجواب:** يوضع بيرمنغنات البوتاسيوم الصلب في الدورق ويضاف إليه حمض الهيدروكلوريك المركز عبر قمع تنقيط دون الحاجة لتسخين لتتعدل وتتصدع أبخرة الكلور بسهولة. المعادلة: $2KMnO_{4(aq)} + 16HCl_{(aq)} \rightarrow 2KCl_{(aq)} + 2MnCl_{2(aq)} + 8H_2O_{(l)} + 5Cl_{2(g)}$.

**4. اشرح طريقة التحضير التجاري والصناعي لغاز الكلور باستخدام خلية الكاثود الزئبقي مبدياً التفاعلات عند المصعد والمهبط.**

**الجواب:** يعتمد على التحليل الكهربائي لمحلول مركز ومشبع من كلوريد الصوديوم في خلية الكاثود الزئبقي. عند المصعد (قضبان جرافيت) يتصاعد غاز الكلور: $2Cl^- - 2e^- \rightarrow Cl_2$. وعند المهبط (قاعدة حديدية مع تيار زئبق) يذوب الصوديوم مكوناً مملغم الصوديوم الذي يتفاعل مع الماء لينتج هيدروكسيد الصوديوم وغاز الهيدروجين.

**5. اذكر طرق الكشف المخبرية للتمييز بين الهالوجينات باستخدام الألوان وورقة عباد الشمس وورقة النشا.**

**الجواب:** بالألوان: الكلور أصفر مخضر، البروم سائل بني محمر، اليود صلب أسود وبخاره بنفسجي. بعباد الشمس: الكلور يزيل لونها بسرعة بعد تحويلها للأحمر، البروم ببطء، اليود لا يغيرها. بورقة النشا: الكلور لا يؤثر، البروم يكسبها لوناً أحمراً برتقالياً، وبخار اليود يكسبها لوناً أزرق يزول بالتسخين ويعود بالتبريد.

**6. وضح تفاعلات غاز الكلور مع الفلزات واللافلزات والهيدروجين مدعماً بالمعادلات الكيميائية.**

**الجواب:** مع الفلزات (مثل الصوديوم): $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$. ومع اللافلزات (مثل الفسفور): $2P + 3Cl_2 \rightarrow 2PCl_3$. ومع الهيدروجين: $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$.

**7. اشرح تفاعل الكلور مع الماء، مبيناً كيفية تكوين الأكسجين النشط المسؤول عن قصر الألوان.**

**الجواب:** يتفاعل الكلور مع الماء مكوناً حمضي الهيدروكلوروز والهيدروكلوريك: $Cl_2 + H_2O \rightarrow HOCl + HCl$. ثم يتحلل حمض الهيدروكلوروز معطياً الأكسجين النشط وحمض الهيدروكلوريك: $2HOCl \rightarrow 2HCl + O_2$. الأكسجين النشط هو المسؤول عن أكسدة المواد الملونة وإزالة لونها.

**8. اذكر تفاعل غاز الكلور مع المحاليل القلوية الباردة المخففة والساخنة المركزة.**

**الجواب:** مع القلويات المخففة الباردة: ينتج محلول هيبوكلوريت وكلوريد الفلز $Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaOCl + NaCl + H_2O$. ومع القلويات المركزة الساخنة: ينتج خليط من كلورات وكلوريد الفلز $3Cl_2 + 6KOH \rightarrow KClO_3 + 5KCl + 3H_2O$.

**9. استعرض عشرة من أهم استخدامات غاز الكلور ومركباته في الصناعة والطب والصحة العامة.**

**الجواب:** 1. مواد مزيلة للألوان ومطهرات (كلوراكس). 2. مبيدات أعشاب وحشرات (د.د.ت). 3. تحضير حمض الهيدروكلوريك. 4. مركبات عضوية مزيلة للشحوم. 5. تطهير محطات معالجة مياه الشرب. 6. أحواض السباحة. 7. معالجة مياه الصرف الصحي. 8. صناعة الأدوية. 9. صناعة الورق والنسيج. 10. صناعة البلاستيك مثل بلاستيك PVC.

**10. وضح دور الهالوجينات كعوامل مؤكسدة قوية، مع كتابة أمثلة لمعادلات كيميائية توضح تقبلها للإلكترونات.**

**الجواب:** تعتبر الهالوجينات عوامل مؤكسدة قوية لأنها تتقبل الإلكترونات بسهولة لتصل للتركيب الثماني المستقر. مثال: $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$ وتفاعل أكسدة الحديد الثنائي إلى ثلاثي: $2FeCl_2 + Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$.

# ورقة عمل مادة الكيمياء

**الوحدة:** السادسة (العناصر الانتقالية) **الصف:** الثاني الثانوي

## أولاً: أسئلة اختيار من متعدد - الوحدة السادسة (العناصر الإنتقالية)

1) تشتمل مجموعة الفلزات الانتقالية في الدورة الرابعة على عدد من العناصر يبلغ:
(أ) ثمانية عناصر (ب) عشرة عناصر (ج) اثني عشر عنصراً (د) أربعة عشر عنصراً

2) استخدم مصطلح الفلزات الانتقالية لأول مرة بواسطة العالم:
(أ) ديمتري مندلييف (ب) لوثر ماير (ج) هنري موسلي (د) جون نيولاندز

3) يُعرف العنصر الانتقالي بأنه العنصر الذي يكون لذرته أو أحد أيوناته مستوى الطاقة الفرعي الخارجي غير ممتلئ باللكترونات $(d)$:
(أ) من 1 إلى 9 الكترونات (ب) 10 الكترونات تماماً (ج) خَالٍ تماماً (د) ممتلئ بـ 6 الكترونات

4) يستبعد أحياناً من مجموعة الفلزات الانتقالية وفقاً للخواص المميزة لمركباتها عناصر مثل الخارصين والكادميوم و:
(أ) الحديد (ب) النحاس (ج) الزئبق (د) الاسكانديوم

5) يبلغ عدد العناصر الانتقالية الداخلية في الجدول الدوري:
(أ) 14 عنصراً (ب) 20 عنصراً (ج) 28 عنصراً (د) 32 عنصراً

6) التوزيع الإلكتروني الشاذ لذرة الكروم $(_{24}Cr)$ في الغلافين الفرعيين الخارجيين يكون:
(أ) $3d^4 4s^2$ (ب) $3d^5 4s^1$ (ج) $3d^6 4s^0$ (د) $3d^3 4s^3$

7) السبب في الشذوذ الإلكتروني لذرتي الكروم والنحاس هو أن الغلاف الفرعي $d$ عندما يكون ممتلئاً أو:
(أ) نصف ممتلئ يصبح أكثر استقراراً (ب) فارغاً تماماً (ج) غير مستقر (د) مضغوطاً

8) تقع سلسلتا اللانثنيدات والأكتنيدات كإمتداد خارج الجسم الرئيس للجدول الدوري لكل من الدورتين:
(أ) الرابعة والخامسة (ب) الخامسة والسادسة (ج) السادسة والسابعة (د) الثالثة والرابعة

9) تتميز الفلزات الانتقالية مقارنة بفلزات المجموعتين الأولى والثانية بأنها:
(أ) أقل قساوة ونقاط انصهارها منخفضة (ب) أكثر قساوة وذات نقاط انصهار أعلى (ج) رديئة التوصيل للحرارة (د) معدومة الكثافة

10) أعلى كثافة لعناصر الفلزات الانتقالية توجد في عنصري الايريديوم $(Ir)$ و:
(أ) الاسكانديوم $(Sc)$ (ب) الحديد $(Fe)$ (ج) الاوسميوم $(Os)$ (د) النحاس $(Cu)$

11) الفلزات الانتقالية التي لا تتفاعل مع الأحماض المعدنية لإزاحة الهيدروجين تشمل مجموعة النحاس، الفضة و:
(أ) الحديد (ب) الذهب (ج) الزنك (د) التيتانيوم

12) تذوب فلزات الذهب والبلاديوم والبلاتين حصرياً في مذيب يسمى:
(أ) الماء الملكي (ب) حمض الكبريتيك المركز (ج) حمض الهيدروكلوريك المخفف (د) محلول الصودا الكاوية

13) أكاسيد الفلزات الانتقالية في حالات التأكسد الدنيا تعتبر مركبات أيونية وذات صفة:
(أ) حامضية قوية (ب) قاعدية (ج) مترددة (أمفوتيرية) (د) متعادلة

14) تُعرف عناصر سلسلة اللانثنيدات تاريخياً بعناصر:
(أ) الغازات النبيلة (ب) الأرض النادرة (ج) الأقلاء الأرضية (د) الهالوجينات

15) تشتمل سلسلة اللانثنيدات على أربعة عشر عنصراً تبدأ بعد عنصر الاسكانديوم وتنتهي بعنصر:
(أ) اللوتتيوم ($Lu$) (ب) الثوريوم ($Th$) (ج) السيريوم ($Ce$) (د) الاكتينيوم ($Ac$)

## ثانياً: أسئلة صواب أو خطأ - الوحدة السادسة (العناصر الإنتقالية)

1) تشتمل مجموعة الفلزات الانتقالية على عشرة عناصر في الدورة الرابعة تبدأ من الاسكانديوم ($Sc$) وتنتهي بالخارصين ($Zn$). ( )

2) تصنف مركبات عنصر الاسكانديوم (مثل أيون $Sc^{3+}$) ضمن العناصر الانتقالية لأنها تظهر الخواص المميزة للفلزات الانتقالية. ( )

3) تكتمل كل سلسلة من سلاسل الفلزات الانتقالية عند امتلاء الغلاف الفرعي $d$ لمستوى الطاقة قبل الأخير. ( )

4) يعزى البطء الظاهري في تفاعلات الفلزات الانتقالية عند درجة الحرارة العادية إلى وجود طبقة رقيقة واقية من الأكسيد أو النتريد على سطحها. ( )

5) تتفاعل معظم الفلزات الانتقالية مع محاليل الأحماض المعدنية المخففة محررة غاز الهيدروجين وهي بذلك تعتبر عوامل مختزلة. ( )

6) مجموعة النحاس والفضة والذهب تتفاعل بسهولة مع الأحماض المعدنية المخففة لإزاحة الهيدروجين. ( )

7) الذهب وفلزات البلاديوم والبلاتين لا تذوب حتى مع الأحماض المؤكسدة المركزة ولكنها تذوب في الماء الملكي. ( )

8) أكاسيد الفلزات الانتقالية في حالات التأكسد العليا تكون مركبات إسهامية وذات صفة حمضية أو مترددة. ( )

9) يذوب أكسيد الكروم (VI) في الماء معطياً حامض الكروم (VI) المعروف بحامض الكروميك. ( )

10) عناصر سلسلتي اللانثنيدات والأكتنيدات هي عناصر غير مشعة وموجودة بوفرة كبيرة جداً في القشرة الأرضية. ( )

11) يتميز الإلكترون الأخير لذرات سلسلتي اللانثنيدات والأكتنيدات بأنه يشغل أحد الأفلاك التابعة لمستوى الطاقة الفرعي ($f$). ( )

12) تبدأ سلسلة اللانثنيدات مباشرة بعد عنصر اللانثنوم ($La$) وعدده الذري 57. ( )

13) تسمى الفلزات التي لا تتفاعل مع الأحماض المؤكسدة المركزة وتعتبر معدا نَفيسة بالفلزات النبيلة. ( )

14) يتفاعل كل من الاسكانديوم واللانثنوم والاكتينيوم بعنف مع الأحماض المعدنية. ( )

15) يمتلئ الغلاف الفرعي $3d$ بانتظام في جميع عناصر السلسلة الانتقالية الأولى دون أي استثناءات. ( )

## ثالثاً: أسئلة إكمال الفراغات - الوحدة السادسة (العناصر الإنتقالية)

1) تستخدم مصطلح الفلزات الانتقالية لأول مرة بواسطة العالم الروسي ديمتري .....

2) العنصر الانتقالي هو العنصر الذي يكون لذرته أو أحد أيوناته مستوى الطاقة الفرعي الخارجي $(d)$ غير ممتلئ ويتراوح عدد إلكتروناته بين ..... و ..... الكترونات.

3) تكتمل كل سلسلة من سلاسل الفلزات الانتقالية عند امتلاء الغلاف الفرعي $d$ لمستوى الطاقة .....الأخير.

4) التوزيع الإلكتروني لذرة النحاس $(_{29}Cu)$ ينتهي بالغلافين الفرعيين $3d^{10}$ و .....

5) أعلى كثافة لعناصر الفلزات الانتقالية توجد في عنصري الايريديوم و .....

6) يطلق على الذهب وفلزات البلاديوم والبلاتين اسم الفلزات ... لعدم تفاعلها حتى مع الأحماض المؤكسدة المركزة.

7) يتكون الماء الملكي من خليط من حمضي الهيدروكلوريك والنتروجين $(V)$ المركزين بنسبة .....حجماً.

8) أكاسيد الفلزات الانتقالية في حالات التأكسد الدنيا تكون ذات صفة بينما في حالات التأكسد العليا تكون ذات صفة حمضية أو مترددة.

9) يبلغ عدد العناصر الانتقالية الداخلية 28 عنصراً مقسمة إلى سلسلتين هما اللانثنيدات و .....

10) تعرف عناصر سلسلة اللانثنيدات تاريخياً بعناصر الأرض .....

## رابعاً: أسئلة المقارنة والتحليل - الوحدة السادسة (العناصر الإنتقالية)

### أولاً: أسئلة المقارنة

**1. قارن بين الفلزات الانتقالية وفلزات المجموعتين الأولى والثانية من حيث القساوة ونقاط الانصهار:**

| وجه المقارنة | الفلزات الانتقالية | فلزات المجموعتين الأولى والثانية |
|---|---|---|
| القساوة ونقاط الانصهار | | |

**2. قارن بين سلوك مجموعة النحاس والفضة والذهب وسلوك بقية الفلزات الانتقالية تجاه الأحماض المعدنية المخففة:**

| وجه المقارنة | مجموعة النحاس والفضة والذهب | بقية الفلزات الانتقالية |
|---|---|---|
| التفاعل مع الأحماض المعدنية المخففة | | |

**3. قارن بين أكاسيد الفلزات الانتقالية في حالات التأكسد الدنيا وأكاسيدها في حالات التأكسد العليا من حيث الطبيعة والصفة:**

| وجه المقارنة | أكاسيد حالات التأكسد الدنيا | أكاسيد حالات التأكسد العليا |
|---|---|---|
| نوع المركب والصفة (قاعدية/حامضية) | | |

**4. قارن بين سلسلتي اللانثنيدات والأكتنيدات من حيث نوع الأفلاك المشغولة بالإلكترون الأخير:**

| وجه المقارنة | سلسلة اللانثنيدات | سلسلة الأكتنيدات |
|---|---|---|
| مستوى الطاقة الفرعي للإلكترون الأخير | | |

**5. قارن بين ذرة الكالسيوم ($_{20}Ca$) وذرة الاسكانديوم ($_{21}Sc$) من حيث امتلاء الغلاف الفرعي $3d$:**

| وجه المقارنة | ذرة الكالسيوم ($_{20}Ca$) | ذرة الاسكانديوم ($_{21}Sc$) |
|---|---|---|
| محتوى الغلاف الفرعي $3d$ | | |

## ثانياً: أسئلة علل ما يأتي

1) علل: استبعاد بعض العناصر مثل الخارصين والكادميوم والزئبق أحياناً من مجموعة الفلزات الانتقالية.
2) علل: الشذوذ في التوزيع الإلكتروني لذرتي الكروم ($_{24}Cr$) والنحاس ($_{29}Cu$).
3) علل: البطء الظاهري في تفاعلات الفلزات الانتقالية عند درجة الحرارة العادية.
4) علل: لا تتفاعل مجموعة النحاس والفضة والذهب مع الأحماض المعدنية المخففة لإزاحة الهيدروجين.
5) علل: تسمية الذهب وفلزات البلاديوم والبلاتين بالفلزات النبيلة.
6) علل: تعتبر أكاسيد الفلزات الانتقالية في حالات التأكسد الدنيا ذات صفة قاعدية بينما في حالات التأكسد العليا ذات صفة حامضية أو مترددة.
7) علل: تسمية عناصر سلسلة اللانثنيدات تاريخياً بعناصر الأرض النادرة.
8) علل: الغلاف الفرعي عندما يكون ممتلئاً أو نصف ممتلئ بسعته يعطي استقراراً أعلى للذرة.
9) علل: الفلزات الانتقالية تعتبر عوامل مختزلة ولكنها أقل فعالية من فلزات المجموعتين الأولى والثانية.
10) علل: تذوب فلزات الذهب والبلاتين في الماء الملكي بينما لا تذوب في الأحماض المؤكسدة المركزة بمفردها.

## خامساً: أسئلة متنوعة - الوحدة السادسة (العناصر الإنتقالية)

**1. أعط التعريف العلمي الدقيق للعنصر الانتقالي من حيث التركيب الإلكتروني ومن الناحية العملية لخواص مركباته.**

**2. استعرض التركيب الإلكتروني التفصيلي لذرات السلسلة الانتقالية الأولى مبدياً حالات الشذوذ للكروم والنحاس.**

**3. اذكر أهم الخواص الفيزيائية للفلزات الانتقالية مقارنة بفلزات الأقلاء والأرض القلوية.**

**4. اشرح الخواص الكيميائية للفلزات الانتقالية من حيث تفاعلها مع الأحماض المعدنية المخففة والأحماض المؤكسدة المركزة.**

**5. وضح تفاعل الفلزات الانتقالية مع الأكسجين والهالوجينات مبيناً طبيعة الأكاسيد الناتجة.**

**6. اكتب التوزيع الإلكتروني التفصيلي لكل من الفلزات الانتقالية الآتية: الكوبالت ($_{27}Co$)، النحاس ($_{29}Cu$)، الفضة ($_{47}Ag$).**

**7. اذكر تفاعلات أكاسيد الفلزات الانتقالية مع الماء (مثل أكسيد الكروم II وأكسيد الكروم VI وتفاعل أكسيد التيتانيوم مع هيدروكسيد الصوديوم).**

**8. ما المقصود بالعناصر الانتقالية الداخلية؟ وما هي خصائص سلسلتي اللانثنيدات والأكتنيدات؟**

**9. اكتب المعادلات الكيميائية الموزونة المعبرة عن تفاعل الحديد مع حمض الهيدروكلوريك وتفاعل النحاس مع حمض الكبريتيك المركز.**

إعداد موقع المعلم التعليمي
انضم إلى قناة التليجرام

# إجابة ورقة عمل مادة الكيمياء - الوحدة السادسة (العناصر الإنتقالية)

**الوحدة:** السادسة (العناصر الانتقالية) **الصف:** الثاني الثانوي

## أولاً: إجابات أسئلة اختيار من متعدد

1) تشتمل مجموعة الفلزات الانتقالية في الدورة الرابعة على عدد من العناصر يبلغ:
(أ) ثمانية عناصر (ب) عشرة عناصر (ج) اثني عشر عنصراً (د) أربعة عشر عنصراً

2) استخدم مصطلح الفلزات الانتقالية لأول مرة بواسطة العالم:
(أ) ديمتري مندلييف (ب) لوثر ماير (ج) هنري موسلي (د) جون نيولاندز

3) يُعرف العنصر الانتقالي بأنه العنصر الذي يكون لذرته أو أحد أيوناته مستوى الطاقة الفرعي الخارجي غير ممتلئ باللكترونات $(d)$:
(أ) من 1 إلى 9 الكترونات (ب) 10 الكترونات تماماً (ج) خَالٍ تماماً (د) ممتلئ بـ 6 الكترونات

4) يستبعد أحياناً من مجموعة الفلزات الانتقالية وفقاً للخواص المميزة لمركباتها عناصر مثل الخارصين والكادميوم و:
(أ) الحديد (ب) النحاس (ج) الزئبق (د) الاسكانديوم

5) يبلغ عدد العناصر الانتقالية الداخلية في الجدول الدوري:
(أ) 14 عنصراً (ب) 20 عنصراً (ج) 28 عنصراً (د) 32 عنصراً

6) التوزيع الإلكتروني الشاذ لذرة الكروم $(_{24}Cr)$ في الغلافين الفرعيين الخارجيين يكون:
(أ) $3d^4 4s^2$ (ب) $3d^5 4s^1$ (ج) $3d^6 4s^0$ (د) $3d^3 4s^3$

7) السبب في الشذوذ الإلكتروني لذرتي الكروم والنحاس هو أن الغلاف الفرعي $d$ عندما يكون ممتلئاً أو:
(أ) نصف ممتلئ يصبح أكثر استقراراً (ب) فارغاً تماماً (ج) غير مستقر (د) مضغوطاً

8) تقع سلسلتا اللانثنيدات والأكتنيدات كإمتداد خارج الجسم الرئيس للجدول الدوري لكل من الدورتين:
(أ) الرابعة والخامسة (ب) الخامسة والسادسة (ج) السادسة والسابعة (د) الثالثة والرابعة

9) تتميز الفلزات الانتقالية مقارنة بفلزات المجموعتين الأولى والثانية بأنها:
(أ) أقل قساوة ونقاط انصهارها منخفضة (ب) أكثر قساوة وذات نقاط انصهار أعلى (ج) رديئة التوصيل للحرارة
(د) معدومة الكثافة

10) أعلى كثافة لعناصر الفلزات الانتقالية توجد في عنصري الايريديوم $(Ir)$ و:
(أ) الاسكانديوم $(Sc)$ (ب) الحديد $(Fe)$ (ج) الاوسميوم $(Os)$ (د) النحاس $(Cu)$

11) الفلزات الانتقالية التي لا تتفاعل مع الأحماض المعدنية لإزاحة الهيدروجين تشمل مجموعة النحاس، الفضة و:
(أ) الحديد (ب) الذهب (ج) الزنك (د) التيتانيوم

12) تذوب فلزات الذهب والبلاديوم والبلاتين حصرياً في مذيب يسمى:
(أ) الماء الملكي (ب) حمض الكبريتيك المركز (ج) حمض الهيدروكلوريك المخفف (د) محلول الصودا الكاوية

13) أكاسيد الفلزات الانتقالية في حالات التأكسد الدنيا تعتبر مركبات أيونية وذات صفة:
(أ) حامضية قوية (ب) قاعدية (ج) مترددة (أمفوتيرية) (د) متعادلة

14) تُعرف عناصر سلسلة اللانثنيدات تاريخياً بعناصر:
(أ) الغازات النبيلة (ب) الأرض النادرة (ج) الأقلاء الأرضية (د) الهالوجينات

15) تشتمل سلسلة اللانثنيدات على أربعة عشر عنصراً تبدأ بعد عنصر الاسكانديوم وتنتهي بعنصر:
(أ) اللوتتيوم $(Lu)$ (ب) الثوريوم $(Th)$ (ج) السيريوم $(Ce)$ (د) الاكتينيوم $(Ac)$

## ثانياً: إجابات أسئلة صواب أو خطأ

1) تشتمل مجموعة الفلزات الانتقالية على عشرة عناصر في الدورة الرابعة تبدأ من الاسكانديوم $(Sc)$ وتنتهي بالخارصين $(Zn)$. (صواب)

2) تصنف مركبات عنصر الاسكانديوم (مثل أيون $Sc^{3+}$) ضمن العناصر الانتقالية لأنها تظهر الخواص المميزة للفلزات الانتقالية. (خطأ)

3) تكتمل كل سلسلة من سلاسل الفلزات الانتقالية عند امتلاء الغلاف الفرعي $d$ لمستوى الطاقة قبل الأخير. (صواب)

4) يعزى البطء الظاهري في تفاعلات الفلزات الانتقالية عند درجة الحرارة العادية إلى وجود طبقة رقيقة واقية من الأكسيد أو النتريد على سطحها. (صواب)

5) تتفاعل معظم الفلزات الانتقالية مع محاليل الأحماض المعدنية المخففة محررة غاز الهيدروجين وهي بذلك تعتبر عوامل مختزلة. (صواب)

6) مجموعة النحاس والفضة والذهب تتفاعل بسهولة مع الأحماض المعدنية المخففة لإزاحة الهيدروجين. (خطأ)

7) الذهب وفلزات البلاديوم والبلاتين لا تذوب حتى مع الأحماض المؤكسدة المركزة ولكنها تذوب في الماء الملكي. (صواب)

8) أكاسيد الفلزات الانتقالية في حالات التأكسد العليا تكون مركبات إسهامية وذات صفة حمضية أو مترددة. (صواب)

9) يذوب أكسيد الكروم (VI) في الماء معطياً حامض الكروم (VI) المعروف بحامض الكروميك. (صواب)

10) عناصر سلسلتي اللانثنيدات والأكتنيدات هي عناصر غير مشعة وموجودة بوفرة كبيرة جداً في القشرة الأرضية. (خطأ)

11) يتميز الإلكترون الأخير لذرات سلسلتي اللانثنيدات والأكتنيدات بأنه يشغل أحد الأفلاك التابعة لمستوى الطاقة الفرعي $(f)$. (صواب)

12) تبدأ سلسلة اللانثنيدات مباشرة بعد عنصر اللانثنوم $(La)$ وعدده الذري 57. (صواب)

13) تسمى الفلزات التي لا تتفاعل مع الأحماض المؤكسدة المركزة وتعتبر معادن نَفيسة بالفلزات النبيلة. (صواب)

14) يتفاعل كل من الاسكانديوم واللانثنوم والاكتينيوم بعنف مع الأحماض المعدنية. (صواب)

15) يمتلئ الغلاف الفرعي $3d$ بانتظام في جميع عناصر السلسلة الانتقالية الأولى دون أي استثناءات. (خطأ)

## ثالثاً: إجابات أسئلة إكمال الفراغات

1) تستخدم مصطلح الفلزات الانتقالية لأول مرة بواسطة العالم الروسي ديمتري مندلييف.

2) العنصر الانتقالي هو العنصر الذي يكون لذرته أو أحد أيوناته مستوى الطاقة الفرعي الخارجي $(d)$ غير ممتلئ ويتراوح عدد إلكتروناته بين 1 و 9 الكترونات.

3) تكتمل كل سلسلة من سلاسل الفلزات الانتقالية عند امتلاء الغلاف الفرعي $d$ لمستوى الطاقة قبل الأخير.

4) التوزيع الإلكتروني لذرة النحاس $(_{29}Cu)$ ينتهي بالغلافين الفرعيين $3d^{10}$ و $4s^1$.

5) أعلى كثافة لعناصر الفلزات الانتقالية توجد في عنصري الايريديوم و الاوسميوم $(Os)$.

6) يطلق على الذهب وفلزات البلاديوم والبلاتين اسم الفلزات النبيلة لعدم تفاعلها حتى مع الأحماض المؤكسدة المركزة.

7) يتكون الماء الملكي من خليط من حمضي الهيدروكلوريك والنتروجين $(V)$ المركزين بنسبة 3 : 1 حجماً.

8) أكاسيد الفلزات الانتقالية في حالات التأكسد الدنيا تكون ذات صفة قاعدية بينما في حالات التأكسد العليا تكون ذات صفة حمضية أو مترددة.

9) يبلغ عدد العناصر الانتقالية الداخلية 28 عنصراً مقسمة إلى سلسلتين هما اللانثنيدات و الأكتنيدات.

10) تعرف عناصر سلسلة اللانثنيدات تاريخياً بعناصر الأرض النادرة.

## رابعاً: إجابات أسئلة المقارنة والتحليل

### أولاً: إجابات أسئلة المقارنة

**1. قارن بين الفلزات الانتقالية وفلزات المجموعتين الأولى والثانية من حيث القساوة ونقاط الانصهار:**

| وجه المقارنة | الفلزات الانتقالية | فلزات المجموعتين الأولى والثانية |
|---|---|---|
| القساوة ونقاط الانصهار | أكثر قساوة وذات نقاط انصهار أعلى | أقل قساوة ونقاط انصهارها منخفضة مقارنة بها |

**2. قارن بين سلوك مجموعة النحاس والفضة والذهب وسلوك بقية الفلزات الانتقالية تجاه الأحماض المعدنية المخففة:**

| وجه المقارنة | مجموعة النحاس والفضة والذهب | بقية الفلزات الانتقالية |
|---|---|---|
| التفاعل مع الأحماض المعدنية المخففة | لا تتفاعل مع الأحماض المعدنية لإزاحة الهيدروجين | تتفاعل مع محاليل الأحماض المعدنية المخففة وتحرر غاز الهيدروجين |

**3. قارن بين أكاسيد الفلزات الانتقالية في حالات التأكسد الدنيا وأكاسيدها في حالات التأكسد العليا من حيث الطبيعة والصفة:**

| وجه المقارنة | أكاسيد حالات التأكسد الدنيا | أكاسيد حالات التأكسد العليا |
|---|---|---|
| نوع المركب والصفة (قاعدية/حامضية) | مركبات أيونية وذات صفة قاعدية | مركبات إسهامية وذات صفة حمضية أو مترددة |

**4. قارن بين سلسلتي اللانثنيدات والأكتنيدات من حيث نوع الأفلاك المشغولة بالإلكترون الأخير:**

| وجه المقارنة | سلسلة اللانثنيدات | سلسلة الأكتنيدات |
|---|---|---|
| مستوى الطاقة الفرعي للإلكترون الأخير | يشغل أحد أفلاك مستوى الطاقة الفرعي $(4f)$ | يشغل أحد أفلاك مستوى الطاقة الفرعي $(5f)$ |

**5. قارن بين ذرة الكالسيوم $(_{20}Ca)$ وذرة الاسكانديوم $(_{21}Sc)$ من حيث امتلاء الغلاف الفرعي $3d$:**

| وجه المقارنة | ذرة الكالسيوم $(_{20}Ca)$ | ذرة الاسكانديوم $(_{21}Sc)$ |
|---|---|---|
| محتوى الغلاف الفرعي $3d$ | خال تماماً من الإلكترونات $(3d^0)$ | يحتوي على إلكترون واحد $(3d^1)$ |

## ثانياً: إجابات أسئلة علل ما يأتي

1) **علل: استبعاد بعض العناصر مثل الخارصين والكادميوم والزئبق أحياناً من مجموعة الفلزات الانتقالية.**

الجواب: نظراً لعدم ظهور الخواص المميزة للعناصر الانتقالية في مركباتها (فمستوى الطاقة الفرعي $d$ ممتلئ تماماً بـ 10 إلكترونات).

2) **علل: الشذوذ في التوزيع الإلكتروني لذرتي الكروم $(_{24}Cr)$ والنحاس $(_{29}Cu)$.**

الجواب: لأن الغلاف الفرعي $(d)$ عندما يكون نصف ممتلئ $(3d^5)$ أو ممتلئاً تماماً $(3d^{10})$ يصبح أكثر استقراراً.

3) **علل: البطء الظاهري في تفاعلات الفلزات الانتقالية عند درجة الحرارة العادية.**

الجواب: لوجود طبقة رقيقة واقية من الأكسيد أو النتريد على سطح الفلز تمنع استمرار تفاعله السريع.

4) **علل: لا تتفاعل مجموعة النحاس والفضة والذهب مع الأحماض المعدنية المخففة لإزاحة الهيدروجين.**
الجواب: لوقوعها أسفل الهيدروجين في سلسلة النشاط الكيميائي وعدم قدرتها على إزاحته.

5) **علل: تسمية الذهب وفلزات البلاديوم والبلاتين بالفلزات النبيلة.**
الجواب: لعدم تفاعلها حتى مع الأحماض المؤكسدة المركزة ولتكون معادن نفيسة عبر التاريخ.

6) **علل: تعتبر أكاسيد الفلزات الانتقالية في حالات التأكسد الدنيا ذات صفة قاعدية بينما في حالات التأكسد العليا ذات صفة حامضية أو مترددة.**
الجواب: لتغير طبيعة الروابط من أيونية في التأكسد الدنيا إلى إسهامية في حالات التأكسد العليا.

7) **علل: تسمية عناصر سلسلة اللانثنيدات تاريخياً بعناصر الأرض النادرة.**
الجواب: لندرة وجودها الطبيعي تاريخياً وقت إبران اكتشافها.

8) **علل: الغلاف الفرعي عندما يكون ممتلئاً أو نصف ممتلئ بسعته يعطي استقراراً أعلى للذرة.**
الجواب: لتماثل وتوزيع الإلكترونات بصورة متوازنة تقلل الطاقة وتزيد الاستقرار.

9) **علل: الفلزات الانتقالية تعتبر عوامل مختزلة ولكنها أقل فعالية من فلزات المجموعتين الأولى والثانية.**
الجواب: لقدرتها على فقد إلكترونات التكافؤ ولكن بطاقة تأين وتثبيت تختلف عن قلوية المجموعتين الأولى والثانية.

10) **علل: تذوب فلزات الذهب والبلاتين في الماء الملكي بينما لا تذوب في الأحماض المؤكسدة المركزة بمفردها.**
الجواب: لأن الماء الملكي (خليط حمض الهيدروكلوريك والنتريك المركزين بنسبة 3:1) يملك قدرة تأكسدية وإذابة قوية جداً لا تتوفر في الأحماض المفردة.

## خامساً: إجابات الأسئلة المتنوعة

**1. أعط التعريف العلمي الدقيق للعنصر الانتقالي من حيث التركيب الإلكتروني ومن الناحية العملية لخواص مركباته.**

**الجواب:** التعريف الإلكتروني: العنصر الذي يكون لذرته أو أحد أيوناته مستوى الطاقة الفرعي ($d$) غير ممتلئ (1 إلى 9 إلكترونات). التعريف العملي: وفقاً لخصائص مركباته المميزة (مستبعداً عناصر كـ الخارصين والكادميوم والزئبق).

**2. استعرض التركيب الإلكتروني التفصيلي لذرات السلسلة الانتقالية الأولى مبدياً حالات الشذوذ للكروم والنحاس.**

**الجواب:** تبدأ من الاسكانديوم ($3d^1 4s^2$) وتنتهي بالخارصين ($3d^{10} 4s^2$). الشذوذ يظهر في الكروم حيث يكون توزيعه $3d^5 4s^1$ (نصف ممتلئ أكثر استقراراً)، وفي النحاس يكون $3d^{10} 4s^1$ (ممتلئ تماماً أكثر استقراراً).

**3. اذكر أهم الخواص الفيزيائية للفلزات الانتقالية مقارنة بفلزات الأقلاء والأرض القلوية.**

**الجواب:** الفلزات الانتقالية أكثر قساوة، ذات نقاط انصهار أعلى، وتملك كثافات عالية تتراوح بين 0.3 إلى 22.6 جرام/سم$^3$ (مثل الاوسميوم والايريديوم).

**4. اشرح الخواص الكيميائية للفلزات الانتقالية من حيث تفاعلها مع الأحماض المعدنية المخففة والأحماض المؤكسدة المركزة.**

**الجواب:** تتفاعل مع الأحماض المعدنية المخففة محررة الهيدروجين (باستثناء مجموعة النحاس والفضة والذهب)، وتتفاعل مجموعة النحاس مع الأحماض المؤكسدة المركزة (مثل الكبريتيك والنتريك)، بينما الذهب والبلاتين لا تذوب إلا في الماء الملكي.

**5. وضح تفاعل الفلزات الانتقالية مع الأكسجين والهالوجينات مبيناً طبيعة الأكاسيد الناتجة.**

**الجواب:** تتفاعل مباشرة أو غير مباشرة لتعطي هاليدات وأكاسيد أيونية في حالات التأكسد الدنيا (مثل $Sc_2O_3$ و$MnCl_2$) وإسهامية في حالات التأكسد العليا (مثل $V_2O_5$ و$TiCl_4$).

**6. اكتب التوزيع الإلكتروني التفصيلي لكل من الفلزات الانتقالية الآتية: الكوبالت ($_{27}Co$)، النحاس ($_{29}Cu$)، الفضة ($_{47}Ag$).**

**الجواب:** الكوبالت ($_{27}Co$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$. النحاس ($_{29}Cu$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$. الفضة ($_{47}Ag$): ينتهي بتوزيع مشابه للنحاس في السلسلة الانتقالية الثانية ($4d^{10} 5s^1$).

**7. اذكر تفاعلات أكاسيد الفلزات الانتقالية مع الماء (مثل أكسيد الكروم II وأكسيد الكروم VI وتفاعل أكسيد التيتانيوم مع هيدروكسيد الصوديوم).**

**الجواب:** أكسيد الكروم ($II$) ($CrO$) يذوب في الماء معطياً هيدروكسيد الكروم $Cr(OH)_2$. أكسيد الكروم ($VI$) ($CrO_3$) يذوب في الماء معطياً حمض الكروميك $H_2CrO_4$. أكسيد التيتانيوم يتفاعل مع هيدروكسيد الصوديوم ليعطي تيتانات الصوديوم ($TiO_2 + 4NaOH \rightarrow Na_4TiO_4 + 2H_2O$).

**8. ما المقصود بالعناصر الانتقالية الداخلية؟ وما هي خصائص سلسلتي اللانثنيدات والأكتنيدات؟**

**الجواب:** هي 28 عنصراً تشمل سلسلتي اللانثنيدات والأكتنيدات، حيث يشغل الإلكترون الأخير فيها أحد أفلاك المستوى الفرعي ($f$). اللانثنيدات تبدأ بعد اللانثنوم (عناصر الأرض النادرة)، والأكتنيدات تبدأ بعد الأكتينيوم وجميعها عناصر مشعة.

**9. اكتب المعادلات الكيميائية الموزونة المعبرة عن تفاعل الحديد مع حمض الهيدروكلوريك وتفاعل النحاس مع حمض الكبريتيك المركز.**

**الجواب:** تفاعل الحديد: $Fe_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$. تفاعل النحاس مع حمض الكبريتيك المركز: $Cu_{(s)} + 2H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{\Delta} CuSO_{4(aq)} + SO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$.

**10. اشرح سبب عدم وجود فلزات انتقالية في الدورتين الثانية والثالثة من الجدول الدوري.**

**الجواب:** لأن مستويات الطاقة الفرعية $d$ لا تبدأ في الظهور والامتلاء إلا ابتداءً من الدورة الرابعة (عندما يبدأ ملء الغلاف الفرعي $3d$).