# إجابات تمارين كتاب النشاط

## تمرين ٥-١: تدرُّج خصائص المجموعة

أ ١.

| العنصر | درجة الانصهار (°C) | درجة الغليان (°C) | الكثافة (g/mL) |
|---|---|---|---|
| الأكسجين | -219 | -183 | 0.00133 |
| الكبريت | 115 | 445 | 2.07 |
| السيلينيوم | 221 | 685 | 4.79 |
| التيلوريوم | 450 | 988 | 6.23 |

٢. ترتفع قيَم درجات الانصهار، ودرجات الغليان، والكثافة جميعها كلّما اتّجهنا إلى الأسفل في المجموعة.

٣. يظهر الأكسجين درجة انصهار منخفضة جدًّا، ودرجة غليان منخفضة جدًّا أيضًا / درجة الانصهار ودرجة الغليان أدنى من 0 °C، أمّا جميع عناصر المجموعة VI الأخرى فتمتلك درجات انصهار ودرجات غليان أعلى من 0 °C.

يمتلك الأكسجين كثافة منخفضة جدًّا / كثافة أصغر بكثير من 1 g/mL، أما جميع عناصر المجموعة VI الأخرى فتمتلك كثافة أكبر من 1 g/mL.

يكون الأكسجين غازًا عند درجة حرارة الغرفة والضغط القياسي، أمّا جميع عناصر المجموعة VI الأخرى فتكون في الحالة الصلبة.

ب ١.

| Z | Y | W | X |
|---|---|---|---|
| (العنصر الأول في أعلى المجموعة) | | | (العنصر الرابع في أسفل المجموعة) |

٢.

| العنصر | درجة الانصهار (°C) | درجة الغليان (°C) | الكثافة (g/mL) |
|---|---|---|---|
| W | -157 | -153 | 0.003 423 |
| X | -111 | -108 | 0.005 366 |
| Y | -189 | -186 | 0.001 633 |
| Z | -249 | -246 | 0.000 825 |

٣. الغازات النبيلة.

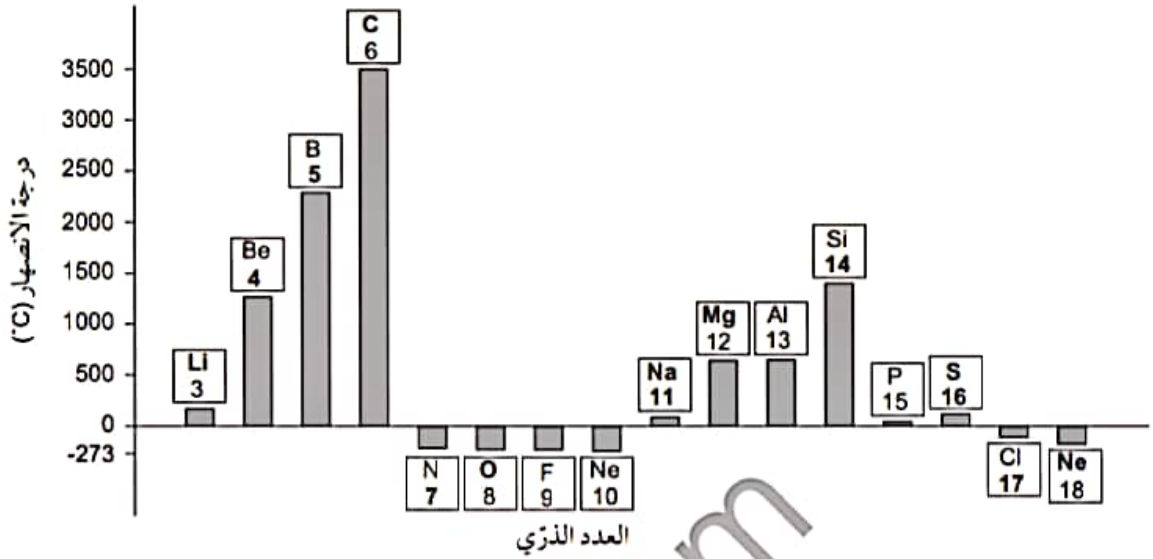
تمتلك العناصر جميعها كثافات ودرجات انصهار وغليان منخفضة جدًّا، ممّا يعني أنها تكون جميعها غازات عند درجة حرارة الغرفة والضغط القياسي.

afidni.com



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ج ١.




٢. الكربون والبورون.

٣. البورون من المجموعة III والكربون من المجموعة IV.

٤. يشير المُخطّط البياني إلى وجود نمط تدرُّج معيّن كلّما اتّجهنا إلى الأسفل في مجموعة ما.

بخصوص المجموعات من I إلى IV، يشير المُخطّط البياني إلى أن درجات الانصهار تنخفض كلّما اتّجهنا إلى الأسفل في المجموعة، أما المجموعات من V إلى VIII، فيشير المُخطّط البياني إلى أن درجات انصهارها ترتفع.

## تمرين ٥-٢: أنماط تدرُّج خصائص الهالوجينات

١ الكلمات التي يجب شطبها:

- فلزّية، عديمة اللون.
- غير سامّة.
- أحادية الذرّة، ذرّة.
- لافلزّية.
- أكثر.
- تثبّت.

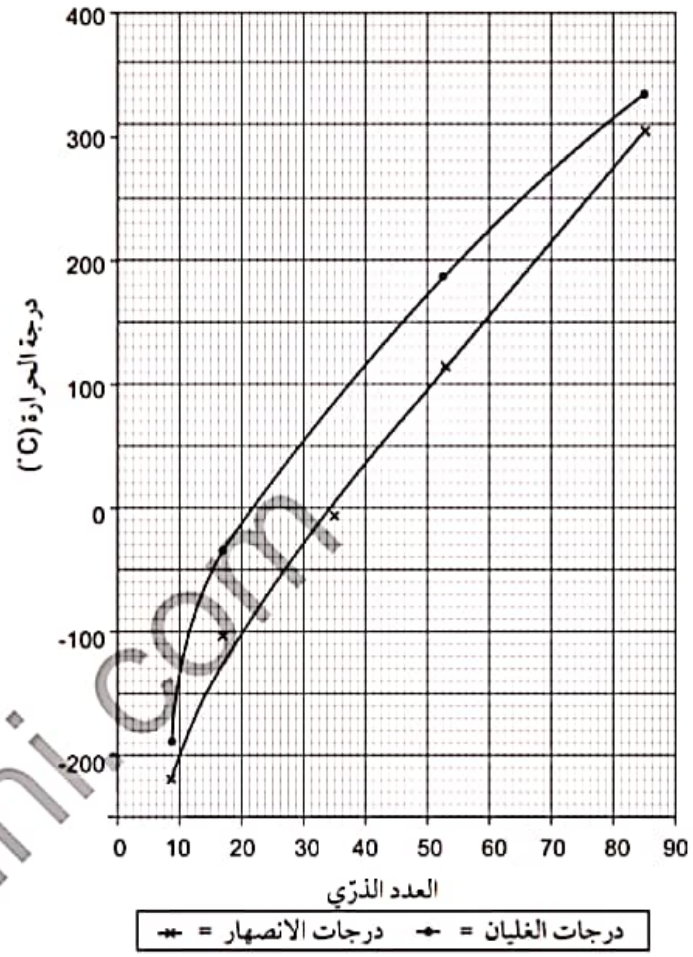
afidni.com



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ب

١.




٢.

| درجة الغليان المُقدّرة (°C) | اللون | الحالة الفيزيائية |
|---|---|---|
| نحو 75 °C<br>(القيمة الفعلية 59 °C) | بنّي محمرّ | سائل |

٣. الفلور والكلور.

٤. صلب، أسود.

٥. ترتفع درجة الانصهار كلّما اتّجهنا إلى الأسفل في المجموعة.

afidni.com



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## تمرين ٥-٣: ترتيب النشاط الكيميائي للهالوجينات

أ تفاعُل إزاحة / تفاعُل أكسدة - اختزال.

ب لا يحدث أي تفاعُل في التجارب 1، 2 و 4. يكون اللون برتقاليًّا بعد خضّ المخلوط في أنبوبة الاختبار 1. هذا اللون هو لون البروم الموجود في المحلول الذي أُضيفَ في البداية، لذلك لا يطرأ أيّ تغيُّر.
يكون اللون بنيًّا بعد خضّ كل من المخاليط في أنبوبتَي الاختبار 2 و 4. هذا اللون هو لون اليود الموجود في المحلول الذي أُضيفَ في البداية، لذلك لا يطرأ أي تغيُّر.

ج يتغيّر اللون في أنابيب الاختبار 3 و 5 و 6، ما يشير إلى حدوث تفاعُل.
أضيف الكلور إلى أنبوبتَي الاختبار 3 و 5 وتفاعل مع المحلولَين الموجودَين، ممّا يُشير إلى أن الكلور هو الأكثر نشاطًا كيميائيًّا.
أضيف البروم إلى أنبوبة الاختبار 6 وتفاعل مع المحلول الموجود، ممّا يجعله التالي في ترتيب النشاط الكيميائي.
أضيف اليود إلى أنبوبتَي الاختبار 2 و 4، اللتَين لم تُظهِرا أيّ تغيُّر في اللون، وهذا ما يجعل اليود هو الأقلّ نشاطًا كيميائيًّا.

د من التجربة رقم 6 اكتب ما يلي:

١. يود + بروميد الصوديوم ⟶ يوديد الصوديوم + بروم

٢. $Br_2(aq) + 2NaI(aq) \longrightarrow 2NaBr(aq) + I_2(aq)$

٣. $Br_2(aq) + 2I^-(aq) \longrightarrow 2Br^-(aq) + I_2(aq)$

هـ نعم، لأن الفلور يقع أعلى الكلور، ولذلك سيزيح الكلور من محلول كلوريد الصوديوم لتكوين فلوريد الصوديوم.

و لن يتفاعل الأستاتين مع محلول يوديد الصوديوم وذلك لأن الأستاتين يقع أسفل اليود.

# إجابات أوراق العمل

## ورقة العمل ٥-١: توقّع خصائص العناصر

١ أ.

C A B

ب. ١. B أكثر كثافة من A.
٢. C أقلّ كثافة من A.

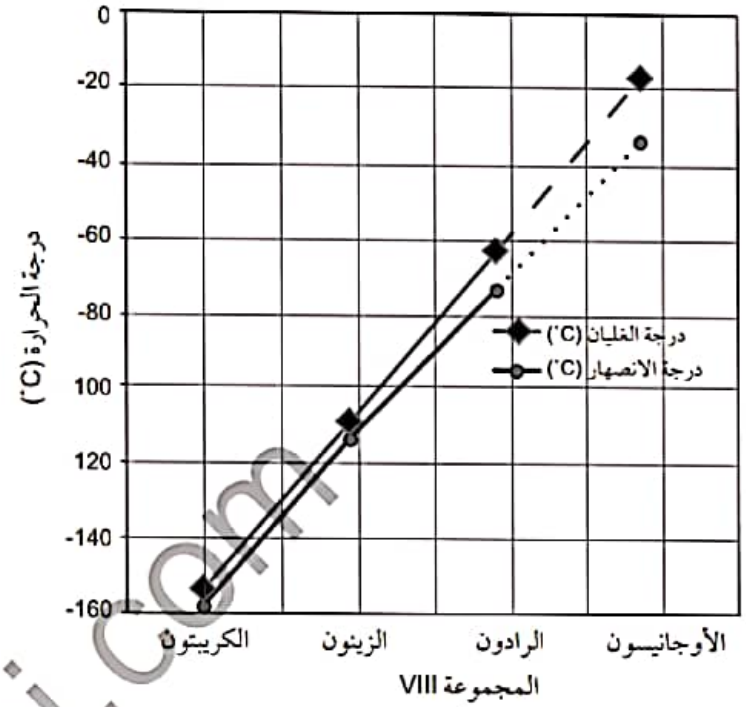
ج. B هو العنصر الأكثر نشاطًا كيميائيًّا بين العناصر الثلاثة، لأنه يقع أسفل المجموعة.

د. ستكون درجة انصهار الفرانسيوم المتوقّعة أدنى من 29°C ولكن أعلى من درجة حرارة الغرفة (درجة الانصهار الفعلية = 21°C).



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢ ا، ب، ج: درجة الغليان = 32- °C، درجة الانصهار = 15- °C




د. ١. غاز عديم اللون.

٢. غير موصّل.

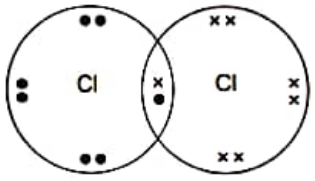
٣. أكثر كثافة من العناصر الأخرى في المجموعة VIII

## ورقة العمل ٥-٢: الهالوجينات

١ أ. تمتلك الهالوجينات جميعها 7 إلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي لذرّاتها.

ب. ثنائي الذرّات يعني أن هناك ذرّتَين في الجُزيء.

ج.




د. تكتسب كل ذرّة كلور إلكترونًا إضافيًّا من الذرّة الأخرى لإكمال مستوى الطاقة الخارجي لها. يجعل وجود هذا الإلكترون الإضافي عدد الإلكترونات يفوق عدد البروتونات في الذرّة، التي تتحوّل بالتالي إلى أيون سالب.



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢ أ. ترتفع درجات انصهار الهالوجينات وغليانها.

ب.

| العنصر | الحالة الفيزيائية عند درجة حرارة الغرفة (20 °C) |
|---|---|
| الفلور | الغازية |
| الكلور | الغازية |
| البروم | السائلة |
| اليود | الصلبة |
| الأستاتين | الصلبة |

٣ أ. $Ts_2$

ب. صلب ذو لون رمادي غامق جدًّا أو أسود.

ج. ١. تينيسيد الهيدروجين.

٢. HTs

## ورقة العمل ٥-٣: تفاعُلات الهالوجينات

١ أ. بنفسجي.

ب. يوديد الألومنيوم.

ج. $2Al(s) + 3I_2(s) \longrightarrow 2AlI_3(s)$

د. أبخرة اليود سامّة، ويجب تجنّب استنشاقها.

٢ البروم أكثر نشاطًا كيميائيًّا من اليود، لأنه يقع أعلى من اليود في المجموعة VII لذلك سيكون التفاعل أكثر قوّة مع البروم.

٣ أ. $2Li(s) + Cl_2(g) \longrightarrow 2LiCl(s)$

ب. قد يُشكّل البوتاسيوم والكلور الزوج الأكثر نشاطًا كيميائيًّا.

**البوتاسيوم هو الأسفل في المجموعة I** من بين الفلزّات القلوية الثلاثة الموجودة في كلّ من الأزواج، لذلك سيكون الأكثر نشاطًا كيميائيًّا.

**الكلور هو الأعلى في المجموعة VII** من بين الهالوجينات الثلاثة الموجودة في كلّ من الأزواج، لذلك سيكون الأكثر نشاطًا كيميائيًّا.

afidni.com



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

# إجابات أسئلة نهاية الوحدة

**١** أ. اللون رمادي-فضّي لامع / يفقد لمعانه بسرعة؛ أكثر نشاطًا مقارنة ببقيّة عناصر المجموعة ١.

ب. ١. ترتفع درجات الغليان كلّما اتّجهنا إلى الأسفل في المجموعة.

٢. 0.001 633 g/mL

٣. ستكون درجة الغليان أعلى من 153 °C-؛ ستكون الكثافة أكبر من 0.003 423 g/mL.

ج. رُتّبت العناصر في الجدول الدوري الحديث وفقًا لازدياد العدد الذرّي / عدد البروتونات أو عدد الإلكترونات، وليس وفقًا لازدياد الكتلة الذرّية.

حيث يمتلك عنصر البوتاسيوم العدد الذري 19، وهو فلزّ نشط كيميائيًا، يشبه في خصائصه جميع العناصر الأخرى في المجموعة ١. في حين يمتلك عنصر الأرغون العدد الذرّي 18، وهو غاز غير نشط كيميائيًا، يشبه في خصائصه جميع العناصر الأخرى في المجموعة VIII. لذا يكون البوتاسيوم في المجموعة ١، ويكون الأرغون في المجموعة VIII.

**٢** أ. الهالوجينات.

ب. ١. هي الجُزيئات التي تتضمّن صيغتها الجزيئية ذرّتَين.

٢. $Br_2$

ج. ١. سائل؛ لونه بنّي محمرّ.

٢. (ج) أصفر.

٣. (ب) صلبة.

٤. 337 °C (أي قيمة أعلى من 300 °C إجابة صحيحة).

د. ١. تينيسيد الهيدروجين ⟶ هيدروجين + تينيساين.

٢. $2Na + Ts_2 \longrightarrow 2NaTs$

٣. الكلور

تينيساين + كلوريد الصوديوم ⟶ تينيسيد الصوديوم + الكلور

**٣** استخدم ماصّة بلاستيكية، وأضف محلول كلوريد الصوديوم إلى ثلاث أنابيب اختبار موجودة في رفّ الأنابيب. ثم أضف قطرتَين من ماء الكلور إلى أنبوبة الاختبار الأولى، وماء البروم إلى أنبوبة الاختبار الثانية، ومحلول اليود إلى أنبوبة الاختبار الثالثة.

كرّر التجربة باستخدام محلول بروميد الصوديوم ومحلول يوديد الصوديوم بدلًا من محلول كلوريد الصوديوم.

| محلول المركّب | الكلور | البروم | اليود |
|---|---|---|---|
| كلوريد الصوديوم | – | لا يتغيّر اللون | لا يتغيّر اللون |
| بروميد الصوديوم | يصبح لون المحلول داكنًا أكثر | – | لا يتغيّر اللون |
| يوديد الصوديوم | يصبح لون المحلول داكنًا أكثر | يصبح لون المحلول داكنًا أكثر | – |

إذا أصبح لون المحلول داكنًا أكثر فذلك يعني حدوث تفاعُل إزاحة.

كلّما أظهرت نتائج الاختبارات لونًا داكنًا أكثر، كان الهالوجين المُضاف أكثر نشاطًا كيميائيًا (وهكذا نجد أن الكلور أكثر نشاطًا من البروم، الذي يُعدّ أكثر نشاطًا من اليود)

$Cl_2(g) + 2Br^-(aq) \longrightarrow 2Cl^-(aq) + Br_2(aq)$

أو $Cl_2(g) + 2I^-(aq) \longrightarrow 2Cl^-(aq) + I_2(aq)$

أو $Br_2(aq) + 2I^-(aq) \longrightarrow 2Br^-(aq) + I_2(aq)$

afidni.com



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner