وزارة التربية
كويت جديدة
NEWKUWAIT

الكيمياء ١٠

الصف العاشر

الجزء الأوّل

كرّاسة التطبيقات

المرحلة الثانوية

الطبعة الثانية

الكيمياء

كرّاسة التطبيقات

الصفّ العاشر

١٠

الجزء الأوّل

المرحلة الثانويّة

اللجنة الإشرافية لدراسة ومواءمة سلسلة كتب العلوم

أ. برّاك مهدي برّاك (رئيسا)

أ. راشد طاهر الشمالي　　أ. سعاد عبد العزيز الرشود

أ. مصطفى محمد مصطفى　　أ. فتوح عبد الله طاهر الشمالي

أ. تهاني ذعار المطيري

الطبعة الثانية

١٤٤٠ - ١٤٤١ هـ

٢٠١٩ - ٢٠٢٠ م

حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة لوزارة التربية ـ قطاع البحوث التربوية والمناهج

إدارة تطوير المناهج

الطبعة الأولى ٢٠١٣ - ٢٠١٤ م
الطبعة الثانية ٢٠١٤ - ٢٠١٥ م
٢٠١٦ - ٢٠١٧ م
٢٠١٨ - ٢٠١٩ م
٢٠١٩ - ٢٠٢٠ م

فريق عمل دراسة ومواءمة كتب الكيمياء للصف العاشر الثانوي

أ. نبيل محي الدين حسن الجعفري

أ. ضياء عبدالعال محمد
أ. لولوة خلف منصور العنزي
أ. حياة حسين محمود مندني
أ. دلع عبدالله عبداللطيف الأدلبي

دار التَّربَويّون House of Education **ش.م.م. وبيرسون إديوكيشن** ٢٠١٣

الكتاب كاملًا

شاركنا بتقييم مناهجنا

ذات السلاسل - الكويت
أودع بمكتبة الوزارة تحت رقم (٦٨) بتاريخ ٢٠١٤/٥/١١م

صاحب السمو الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح

أمير دولة الكويت

سمو الشيخ نواف الأحمد الجابر الصباح

ولي عهد دولة الكويت

المحتويات

(أ) الأمان في مختبر الكيمياء	**8**
(ب) المخاطر المخبرية	**9**
(جـ) علامات الأمان	**10**
(د) الأجهزة المخبرية	**11**
نشاط 1: الترتيبات الإلكترونية للذرّات والأيونات	**15**
نشاط 2: الخواصّ الكيميائية للهاليدات	**18**
نشاط 3: الميول الدورية (التدرّج) في أنصاف الأقطار الذرّية	**21**
نشاط 4: محاليل تحتوي على أيونات	**23**
نشاط 5: تحليل الأنيونات والكاتيونات	**25**
نشاط 6: تفاعل فلزّ الصوديوم مع الماء	**29**
نشاط 7: تحلّل فوق أكسيد الهيدروجين	**30**

(أ) الأمان في مختبر الكيمياء

يجب اتّباع تعليمات الأمان التالية خلال العمل في مختبر الكيمياء:

1. استخدم نظّارات الأمان ومعطف المختبر، ولا ترتد أيّ حليّ أو سلاسل متدلّية.
2. أجر التجارب المقرّرة في الأصل فقط، وذلك تحت إشراف، وفي وجود معلّم الفصل.
3. تعرّف الأماكن التي توضَع فيها أجهزة الأمان، مثل مطافئ الحريق ومستلزماتها، ومصادر الماء التي يمكن الاستعانة بها في حال حدوث طارئ ما، مع التأكّد من معرفتك طرق استخدام تلك الأجهزة. اطّلع، أيضًا، على الأدوية التي تستعمل في مثل تلك الظروف الطارئة.
4. لا تمضغ اللبان، أو تأكل، أو تشرب في المختبر، ولا تتذوّق أيّ مادّة كيميائية، وتجنّب ملامسة يديك لوجهك أثناء العمل بالكيميائيات.
5. اغسل يديك بالماء والصابون بعد انتهائك من العمل في المختبر.
6. اقرأ جميع تعليمات خطوات العمل قبل البدء بإجراء التجارب المخبرية، ثمّ أعد قراءة التعليمات الخاصّة بكلّ خطوة قبل البدء بها.
7. بلّغ معلّم الفصل عند انسكاب أيّ مادّة كيميائية لاسيّما إذا كانت حمضًا، أو قاعدة مركّزة، كذلك عند حدوث أيّ حادثة مهما كانت بسيطة.
8. ارفع أكمام الملابس الطويلة، واربط الشعر الطويل إلى الخلف، ولا تترك مصباحًا متّقدًا عند العمل بالقرب من اللهب.
9. استخدم الحمّام المائي أو السخّان الكهربائي عوضًا عن اللهب المباشر في تسخين السوائل القابلة للاشتعال، مع التأكّد من إجراء التجربة في المكان المخصّص لها (أي خزّان الغازات، وهو عبارة عن مكان منفصل داخل المختبر مزوّد بمضخّة لسحب الغازات وطردها).
10. اقرأ جيّدًا اسم المادّة الكيميائية على الزجاجة المحتوية لها قبل استخدامها، وتأكّد من أنّها المادّة المطلوبة.
11. بعد انتهائك من التجربة، لا تُعد الكمّية الزائدة وغير المستخدمة من المادة الكيميائية إلى الزجاجة الأصلية الخاصّة بها حتّى لا تُفسد ما تبقّى منها. تخلّص من هذه الكمّية الزائدة بإلقائها في الأماكن المخصّصة وفق تعليمات المعلّم.
12. تجنّب وضع ماصّة، أو ملعقة كيميائيات، أو قطّارة في زجاجة الكيميائيات الأصلية حتّى لا تتلوّث. يُمكن أخذ مقدار صغير من الزجاجة في كأس صغيرة، وإجراء التجارب وإلقاء الكمّية الزائدة في الأماكن المخصّصة لذلك.
13. افحص الزجاجيات للتأكّد من خلوّها من الكسور أو الشروخ، وتخلّص منها وفقًا لتعليمات المعلّم.
14. عند قيامك بتخفيف أحد الأحماض، قم دائمًا بإضافة الحمض ببطء شديد بقطرات تدريجية في كأس تحتوي على قدر مناسب من الماء، مع التقليب المستمرّ بقضيب زجاجي، حتّى تتشتّت الحرارة الناتجة من التخفيف.

    تحذير: لا تُضف أبدًا الماء إلى الحمض المركّز، فقد يُؤدّي ذلك إلى تطاير الحمض المركّز على وجهك وملابسك نتيجة التبخير الفجائي للماء المضاف إلى الحمض الذي تتسبّب به كمّيات الحرارة الكبيرة الناتجة من التخفيف.
15. عند تسخين سائل، أو محلول في أنبوب اختبار، أدر فوّهة الأنبوب بعيدًا عنك وعن زملائك تجنّبًا للفوران الفجائي الناتج من التسخين.
16. نظّف موقع العمل الخاصّ بك بعد انتهائك من التجربة.

(ب) المخاطر المخبرية

في هذا الجزء نتناول المخاطر المحتمل حدوثها في المختبر، وكيفيّة التعامل معها.

1. الحروق الحرارية

تحدث الحروق الحرارية نتيجة ملامسة جهاز ساخن (ملاحظة: لا يُمكنك أن تُفرّق بين جهاز بارد وآخر ساخن بمجرّد النظر إليهما) أو نتيجة الاقتراب من اللهب المباشر. ولمعالجة تلك الحروق، يُنصَح بوضع المنطقة المصابة تحت الماء البارد حتّى يقلّ الشعور بالألم، مع الحرص على إبلاغ المعلّم بما حدث.

2. الحروق الكيميائية

تحدث الحروق الكيميائية نتيجة ملامسة الجلد، أو الأغشية المخاطية (كالمبطّنة للفم) لمادّة كيميائية. ويُشار إلى الموادّ الكيميائية التي لها تأثير تآكلي حارق بالرمز C، وإلى الموادّ التي لها تأثير يُؤدّي إلى التهاب الجلد وتهيّج في أنسجة العين بالرمز I. تُسبّب هذه الموادّ الكيميائية أيضًا التهابًا في الحلق والرئتين، ويجب التعامل معها بمنتهى الحرص. وأفضل وسيلة للحماية من تلك الإصابات، هي الوقاية من حدوثها، وذلك عبر اتّباع إرشادات الأمان، نذكر منها:

(أ) استعمال نظّارة واقية، ومعطف المختبر تجنّبًا لتعرّض العين، أو أجزاء مكشوفة من الجلد للإصابة بمثل هذه الحروق. وفي حال حدوثها، يجب غسل المناطق المصابة بتيّار مستمرّ من الماء لمدّة 20 دقيقة.

(ب) توخّي الحذر عند خلط الأحماض والقواعد المركّزة مع الماء، وذلك لتصاعد كمّية كبيرة من الحرارة تُؤدّي إلى غليان الخليط، ما يُؤدّي في بعض الأحيان إلى كسر الإناء الحاوي له، وخصوصًا إذا كان مصنوعًا من زجاج عادي غير زجاج البيركس (نوع من الزجاج يتحمّل درجات حرارة عالية جدًّا).

3. الجروح القطعية التي تُسبّبها الزجاجيات

تحدث الجروح القطعية نتيجة الاستعمال الخاطئ للأدوات الزجاجية، أو استعمال زجاجيات مكسورة، أو مشروخة. وعند الإصابة بجرح قطعي صغير، يجب تركه يُدمي لمدّة صغيرة، ثم يُغسَل تحت الماء الجاري. أمّا في حال حدوث جرح قطعي كبير، فيجب إجراء بعض الغرز الجراحية ليلتئم الجرح بسرعة.

4. الحرائق

تحدث الحرائق نتيجة خلط بعض الموادّ الكيميائية في تفاعل ما بطريقة خطأ، أو تعرّض موادّ قابلة للاشتعال للهب مصباح بنزن. ويُكتَب على العبوّات الخاصّة بتلك الموادّ الرمز F. في حال الإصابة جرّاء الحريق، لا يُنصَح بالجري لأنه يُساعد على زيادة الاشتعال نتيجة التعرّض لأكسجين الهواء الجوّي. ولكن يجب الانبطاح أرضًا والتقلّب ببطء مع لفّ الجسم ببطّانيّة مضادّة للحريق أو تعريض الجسم لماء بارد جارٍ (دشّ).

5. التسمّم

يُكتَب على العبوّات الخاصّة بالكثير من الموادّ الكيميائية المستخدمة في المختبر الرمز T للإشارة إلى كونها موادّ سامّة. ويُنصَح بعدم لمس الموادّ الكيميائية، واستخدام ملعقة الكيميائيات لنقل تلك الموادّ أو وزنها.

(جـ) علامات الأمان

اتّبع الاحتياطات اللازمة عند استخدامك جهازًا أو مادّة كيميائية عليها علامات الأمان التالية:

خطر على العين (استخدم النظّارات الواقية.)

معطف المختبر (ارتد معطف المختبر.)

مادّة تآكليّة خطرة (استخدم النظّارات الواقية ومعطف المختبر، ولا تلمس الموادّ الكيميائية.)

خطر الحريق (للفتيات: اربطي شعرك إلى الخلف، وارتدي معطف المختبر لضمّ الملابس الواسعة إلى داخله، وعدم تعريضها للحريق.)

خطر التسمّم (لا تمضغ اللبان، أو تشرب، أو تأكل في المختبر، ولا تُقرّب يديك من وجهك.)

خطر الكهرباء (توخّ الحذر عند استخدامك جهازًا كهربائيًّا.)

خطر الاستنشاق (تجنّب استنشاق هذه المادّة الكيميائية.)

خطر الحريق الحراري (لا تلمس الأجهزة الساخنة.)

خطر التكسير الزجاجي (لا تستخدم أيّ أجهزة زجاجية مشروخة أو مكسورة، ولا تُسخّن قاع أنبوب الاختبار.)

خطر المهملات (تخلّص من هذه المادّة الكيميائية باتّباع التعليمات الخاصّة بها.)

خطر الإشعاع (اتّبع تعليمات الأمان الخاصّة بمثل هذه الموادّ.)

C **مادّة كيميائية تآكلية حارقة**

I **مادّة كيميائية تآكلية تُسبّب الحساسيّة المفرطة**

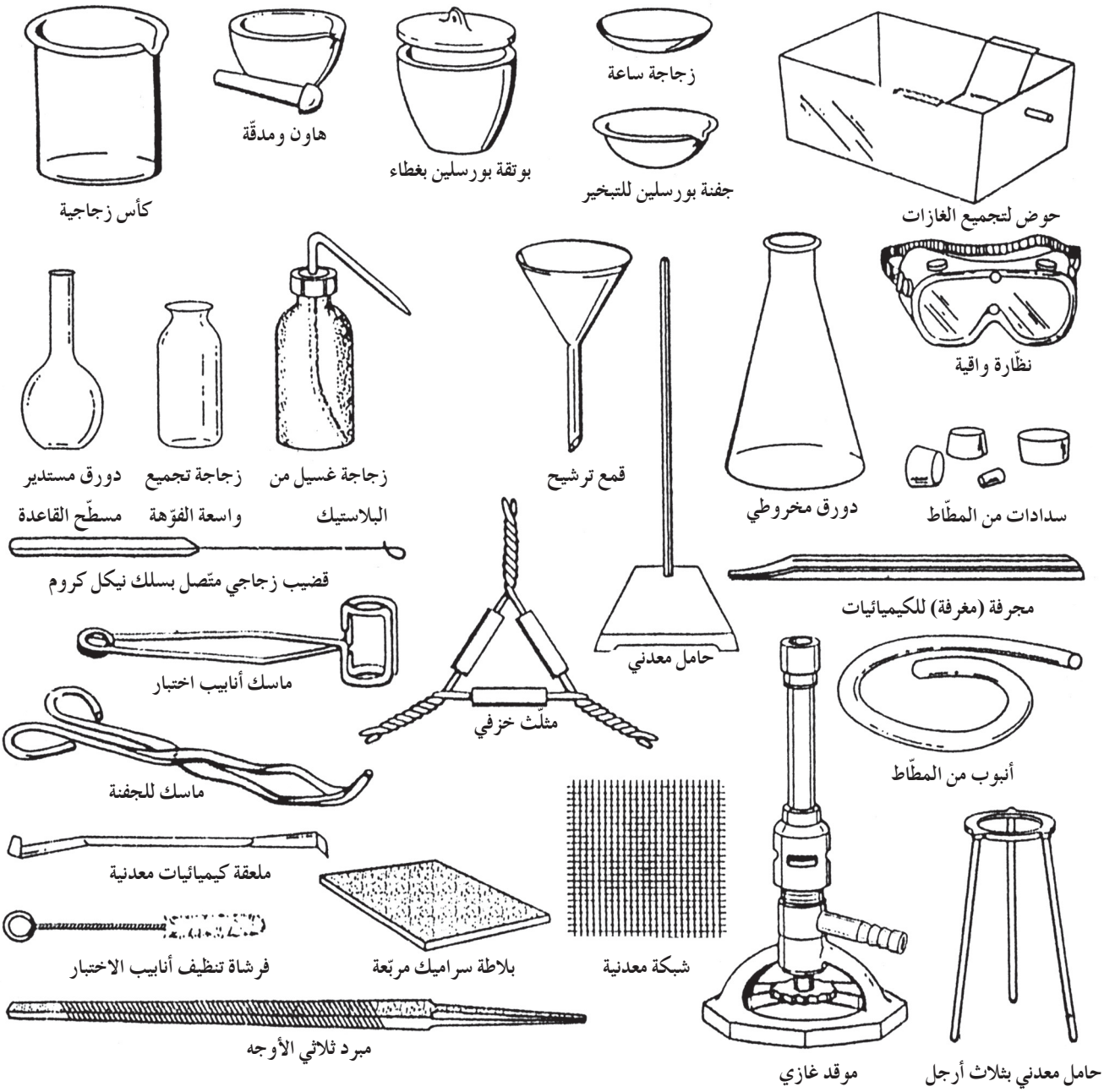
F **مادّة قابلة للاشتعال**

T **مادّة سامّة**

ملخّص للخطوات التي يجب اتّباعها عند حدوث بعض الإصابات المخبرية:

الإصابة	كيفيّة التعامل معها
الحروق	وضع الأجزاء المصابة تحت الماء البارد الجاري لفترة متواصلة حتّى يزول الشعور بالألم.
الإغماء	وضع الشخص في مكان متجدّد الهواء، ووضع رأسه في وضعية مائلة بحيث يكون في مستوى أدنى من باقي جسمه، مع إجراء التنفّس الصناعي عند اللزوم إذا توقّف التنفّس.
الحريق	غلق جميع صنابير الغاز، نزع التوصيلات الكهربائية، استخدام بطّانيّة مضادّة للحريق، استخدام المطافئ لمحاصرة الحريق.
إصابة العين	غسل العين مباشرة بالماء الجاري بعد نزع العدسات اللاصقة لمن يستخدمها، ومراعاة عدم فرك العين إذا وُجِد فيها جسم غريب حتّى لا تُحدِث جروحًا في القرنيّة.
الجروح القطعية البسيطة	ترك بعض الدم يسيل، وغسل الجرح بالماء والصابون.
التسمّم	إبلاغ المعلّم، والاتّصال بمركز السموم في أحد المستشفيات، وإعلامه بأنّ المادّة المستخدمة هي المسؤولة عن التسمّم.
الموادّ المتناثرة على الجلد	الغسل فورًا بالماء الجاري.

(د) الأجهزة المخبرية



1. **كأس:** زجاجية أو من البلاستيك بسعات 50 mℓ ، 100 mℓ ، 250 mℓ ، 400 mℓ ، ومصنوعة من زجاج البيركس الذي يتحمّل درجات حرارة عالية.
2. **سحاحة:** تُصنَع من الزجاج بسعات 25 mℓ ، 50 mℓ ، 100 mℓ ، وتُستخدَم لتعيين أحجام المحاليل أثناء عمليّات المعايرة.
3. **بلاطة سراميك مربّعة:** توضَع عليها الأجهزة، أو الزجاجيات الساخنة.
4. **مثلّث خزفي:** إطار يُصنَع من السلك المطعّم بالبورسلين على هيئة مثلّث متساوي الأضلاع، وهو يُستخدَم لحمل البوتقة.

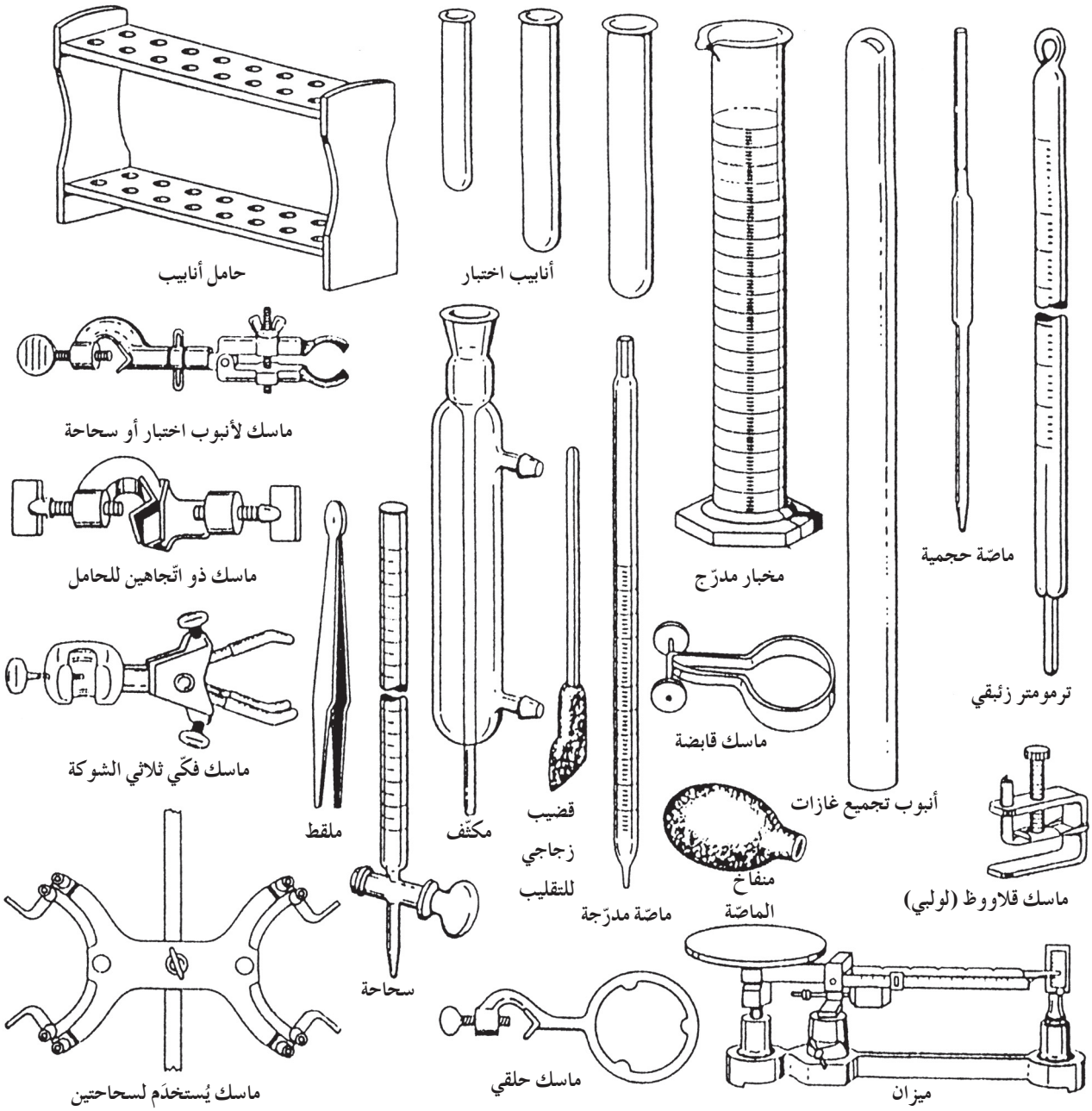
5. **مكثّف زجاجي:** يُصنَع من الزجاج، ويُستخدَم في عمليّات التقطير.

6. **بوتقة بورسلين بغطاء:** تُستخدَم لتسخين كمّيات صغيرة من الموادّ الصلبة على درجات حرارة مرتفعة.

7. **ماسك البوتقة:** يُصنَع من الحديد أو النيكل، ويُستخدَم لحمل البوتقة والغطاء وغيرهما من الأدوات الزجاجية والخزفية.

8. **ماسك:** توجَد أنواع مختلفة منه لتثبيت، أو حمل الأجهزة، مثل السحاحة، أو أنبوب اختبار، أو حمل سحاحتين. ومن أنواعه: الماسك الحلقي والماسك الفكّي ثلاثي الشوكة.

9. **دورق مخروطي:** يُصنَع من الزجاج بسعتي 100 mℓ و250 mℓ، ويُمكن تسخينه إذا كان مصنوعًا من زجاج البيركس، وهو يُستخدَم في المعايرات.

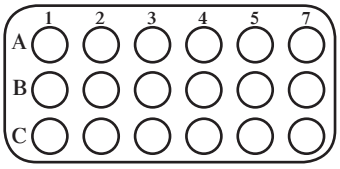


10. **جفنة بورسلين للتبخير:** تُستخدَم لتبخير أحجام صغيرة من السوائل.
11. **دورق مستدير مسطّح القاعدة:** يُصنعَ من الزجاج بسعات 100 mℓ، 250 mℓ، 500 mℓ، ويُمكن تسخينه إذا كان مصنوعًا من زجاج البيركس، وهو يُستخدَم لتخزين المحاليل.
12. **ملقط:** يُستخدَم لالتقاط الأشياء الصغيرة أو حملها.
13. **قمع ترشيح:** يُصنَع من الزجاج أو البلاستيك، ويُستخدَم في عمليّات الترشيح.
14. **موقد غازي:** يُصنَع من المعدن، ويُوصَّل بمصدر غاز عن طريق أنبوب من المطّاط ليُستخدَم في أغراض التسخين.
15. **حوض تجميع الغازات:** يُصنَع من الزجاج، ويكون مدرّجًا بوحدات الملّيلتر. يُستخدَم لقياس أحجام الغازات الناتجة من تفاعل كيميائي معيّن.
16. **قضيب زجاجي متّصل بسلك نيكل كروم:** يُستخدَم في تجارب الكشف عن الفلزّات خلال تجربة اختبار اللهب.
17. **مخبار مدرّج:** يُصنَع من الزجاج أو البلاستيك بسعات 10 mℓ، 50 mℓ، 100 mℓ، ويُستخدَم لقياس الأحجام التقريبية. يجب مراعاة عدم تسخينه (يُراعى عدم تسخين أيّ أدوات مخبرية زجاجية مدرّجة حتّى لا يتأثّر تدريجها ويُصبح غير دقيق).
18. **ماصّة مدرّجة:** تُصنَع من الزجاج بسعتي 10 mℓ و25 mℓ، وتُستخدَم لقياس أحجام المحاليل.
19. **هاون ومدقّة:** مصنوع من البورسلين، ويُستخدَم لطحن الموادّ وتحويلها إلى مسحوق.
20. **منفاخ الماصّة:** مصنوع من المطّاط، ويُستخدَم في ملء الماصّة بالمحلول (لا تسحب المحلول داخل الماصّة باستخدام الفم مباشرة).
21. **زجاجة غسيل من البلاستيك:** تُصنَع من البلاستيك المرن بحيث يُضغَط على جدارها، فيندفع الماء إلى الخارج.
22. **حامل معدني:** ساق معدنية مثبّتة رأسيًّا في قاعدة فلزّية ثقيلة أفقية، ولها استخدامات كثيرة لتثبيت السحاحات والأجهزة الزجاجية المختلفة.
23. **سدادات من المطّاط:** تتوفّر بمقاسات مختلفة تصلح لكثير من الأغراض المخبرية.
24. **أنبوب من المطّاط:** يُستخدَم لتوصيل السوائل أو الغازات للأجهزة المختلفة.
25. **نظّارة واقية:** تُصنَع من البلاستيك، ويجب استخدامها أثناء العمل في المختبر.
26. **ملعقة ومجرفة (مغرفة) كيميائيات معدنية أو بورسلين:** تُستخدَم الملعقة لنقل الموادّ الكيميائية الصلبة. وتجدر الإشارة إلى أنّ المجرفة لها حجم أكبر.
27. **قضيب زجاجي للتقليب:** قضيب زجاجي مزوّد بغطاء مطاطي في أحد طرفيه. يُستخدَم للتقليب، ويُساعد أثناء نقل السوائل.
28. **فرشاة تنظيف أنابيب الاختبار:** فرشاة لها يد من السلك، تُستخدَم لتنظيف الزجاجيات الضيّقة كأنابيب الاختبار.
29. **ماسك أنابيب اختبار:** يُصنَع من معدن مرن ويُستخدَم لمسك أنابيب الاختبار.
30. **حامل أنابيب اختبار:** مصنوع من الخشب أو البلاستيك لحمل أنابيب الاختبار في وضعية رأسية (سواء أكانت فارغة لتجفّ، أم في داخلها سوائل أو محاليل).
31. **أنابيب الاختبار:** تُصنَع من زجاج البيركس، ويُمكن تسخينها من الجانب، وليس من القاع بواسطة لهب هادئ مع التحريك المستمرّ، وذلك لتجنّب كسرها نتيجة الحرارة الشديدة.

32. **ترمومتر زئبقي:** يُصنَع من الزجاج، وفيه انتفاخ ممتلئ بالزئبق. يُستعمَل لقياس درجات الحرارة التي تتراوح بين 20 °C− و110 °C أو بين 0 °C و100 °C.
33. **مبرد ثلاثي الأوجه:** يُستخدَم في خدش الأنابيب الزجاجية ببطء وحرص شديد قبل كسرها إلى الطول المناسب.
34. **حامل معدني بثلاث أرجل:** يُصنَع من الحديد، ويُستخدَم لحمل الأوعية (كؤوس) المحتوية على المحاليل أو السوائل الكيميائية، أو الموادّ الصلبة. وتوضَع الشبكة المعدنية، أو المثلّث الخزفي فوق الحامل المعدني قبل وضع الأوعية المراد تسخينها.
35. **الماصّة الحجمية:** تُصنَع من الزجاج بسعتي 10 mℓ و25 mℓ، وهي تُستخدَم لقياس حجوم السوائل بدقّة، مع مراعاة عدم تسخينها.
36. **زجاجة ساعة:** تُصنَع من الزجاج، وتُستخدَم لتغطية طبق التبخير أو كأس زجاجية.
37. **زجاجة تجميع واسعة الفوّهة:** تُصنَع من الزجاج، وتُستخدَم لأغراض مختلفة.
38. **شبكة معدنية:** تُصنَع من السلك والأسبستس، وتُستخدَم بانتظام لتوزيع لهب مصباح بنزن.

(هـ) الأجهزة والأدوات المخبرية لتقنية الميكروسكيل

ممص ميكرو



معيار ميكرو

قطارة

أداة البسط الصغيرة

1. **ممص ميكرو:** ماصة مصممة بقياس الأحجام الصغيرة (ميكرولتر).
2. **معيار ميكرو:** لوحة مسطحة مع ثقوب متعددة تستخدم كأنابيب اختبار صغيرة. أصبح المعيار الميكرو أداة قياسية في مجال البحوث التحليلية.
3. **قطّارة:** أنبوب زجاجي، طرفه مسحوب ومزوّد بانتفاخ من المطّاط لسحب كمّيات صغيرة من السوائل ونقلها.
4. **أداة البسط الصغيرة:** أداة تستعمل في العمل المخبري لنقل كمية صغيرة من المواد الكيميائية الصلبة.

نشاط 1

الترتيبات الإلكترونية للذرّات والأيونات
Electron Configurations for Atoms and Ions

تعليمات الأمان

المهارات المرجو اكتسابها

الملاحظة، تسجيل البيانات، التوقّع، تعرّف تكوّن الأيونات من ذرّاتها، كتابة الترتيبات الإلكترونية للذرّات والأيونات، تعرّف ألوان أيونات بعض الفلزّات الانتقالية

الهدف

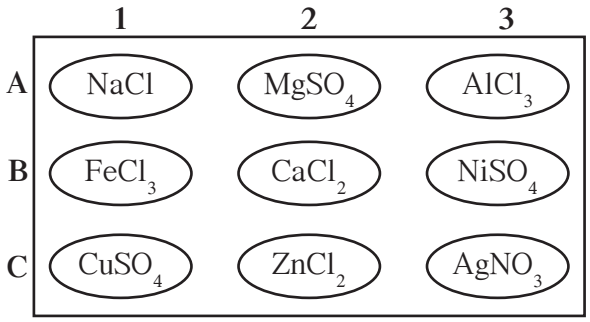
تسجيل ملاحظات على محاليل أيونات فلزّية، وربطها بالترتيبات الإلكترونية.

التوقع

هل محاليل الأيونات الفلزّية جميعها ملوّنة؟ وما علاقة ذلك بالترتيبات الإلكترونية فيها؟

المواد المطلوبة

قلم رصاص، معيار ميكرو، ورق، مسطرة، قطارة، محاليل الموادّ الكيميائية الموضّحة في شكل 1



شكل 1

خطوات العمل

1. املأ معيارًا ميكرو بالمحاليل الموضّحة في الشكل 1.
2. سجّل ملاحظاتك، ضمن جدول 1، ألوان هذه المحاليل.

الملاحظة

المحلول	NaCl	$MgSO_4$	$AlCl_3$	$FeCl_3$	$CaCl_2$	$NiSO_4$	$CuSO_4$	$ZnCl_2$	$AgNO_3$
اللون									

جدول 1

التحليل والاستنتاجات

استخدم النتائج التجريبية التي حصلت عليها من التجربة السابقة، وسجّل الإجابات عن الأسئلة التالية :

1. اكتب الترتيبات الإلكترونية لكلّ من: $_{13}Al$ ، $_{12}Mg$ ، $_{11}Na$

2. تتكوّن كاتيونات الفلزّ عندما تفقد ذرّات الفلزّ إلكترونات التكافؤ، وتساوي شحنة الكاتيون عدد الإلكترونات المفقودة.

اكتب الترتيبات الإلكترونية لكلّ من: Al^{3+} ، Mg^{2+} ، Na^{+}. ما الصفة المشتركة بين هذه الكاتيونات؟

3. كم عدد الإلكترونات الموجودة في Cl^{-}؟ اكتب الترتيب الإلكتروني الخاصّ به.

4. تحتوي كاتيونات الفلزّات الانتقالية على أفلاك d ممتلئة جزئيًّا وتكون عادة ملوّنة. أيّ من المحاليل يحتوي على فلزّات انتقالية بأفلاك d الممتلئة جزئيًّا؟ تفقد دائمًا العناصر الانتقالية إلكترونات أفلاك s أوّلًا. اكتب الترتيبات الإلكترونية لكلّ من: $_{26}Fe$ ، Fe^{3+} ، $_{28}Ni$ ، Ni^{2+}

5. اكتب الترتيبات الإلكترونية الشاذّة لكلّ من: $_{47}Ag$ و $_{29}Cu$

6. محاليل الكاتيونات Ag^{+} وZn^{2+} غير ملوّنة. ما علاقة ذلك بالترتيبات الإلكترونية الخاصّة بها؟ اكتب هذه الترتيبات.

7. حدّد أيّ كاتيونات الفلزّات الانتقالية التالية ملوّنة وأيّها غير ملوّنة:

V^{2+} ، Hg^{2+} ، Cd^{2+} ، Cr^{3+}

أنت الكيميائي

يمكن أن تُجري أنواع الأنشطة التالية على نطاق صغير، وتُصمّم خطوات العمل الخاصّة بك وتُحلّل النتائج بنفسك.

1. حلّل! توقّع أيًّا من الكاتيونات الفلزّية في هذه التجربة سوف تكوّن رواسب ملوّنة عند إضافة NaOH له. أجر تجربة في المعيار للتحقّق من ذلك، وبيّن ما ألوان الرواسب؟

	1	2	3
A	$NaCl$	$MgSO_4$	$AlCl_3$
B	$FeCl_3$	$CaCl_2$	$NiSO_4$
C	$CuSO_4$	$ZnCl_2$	$AgNO_3$

جدول 2

2. حلّل! أيّ من الكاتيونات الفلزّية في هذه التجربة سوف يكوّن رواسب عند إضافة Na_2CO_3؟ أجر تجربة لتعرّف الكاتيونات الفلزّية التي تكوّن رواسب مع كربونات الصوديوم. ما ألوان الرواسب؟

التاريخ: .....

نشاط 2

الميول الدورية (التدرّج) في أنصاف الأقطار الذرّية
Periodic Trends in Atomic Radius

المهارات المرجو اكتسابها

الاستنتاج، استخدام العلاقات البيانية، المقارنة، القياس

الهدف

رسم علاقة بيانية بين نصف قطر الأيون والعدد الذرّي للعناصر الممثّلة في الدورات (2–5)، ودراسة العلاقة الناتجة عن الرسم البياني لاستنتاج التدرّج الحاصل تجاه الدورة وتجاه المجموعة في الجدول الدوري.

التوقع

هل يُمكن استنتاج التدرّج الحاصل، في الخواصّ تجاه الدورة وتجاه المجموعة في الجدول الدوري باستخدام العلاقات البيانية؟

المواد المطلوبة

ورقة رسم بياني وقلم رصاص

خطوات العمل

استخدم المعلومات الموضّحة في كتاب الطالب ص 40 لرسم علاقة بيانية بين نصف القطر الأيوني والعدد الذرّي.

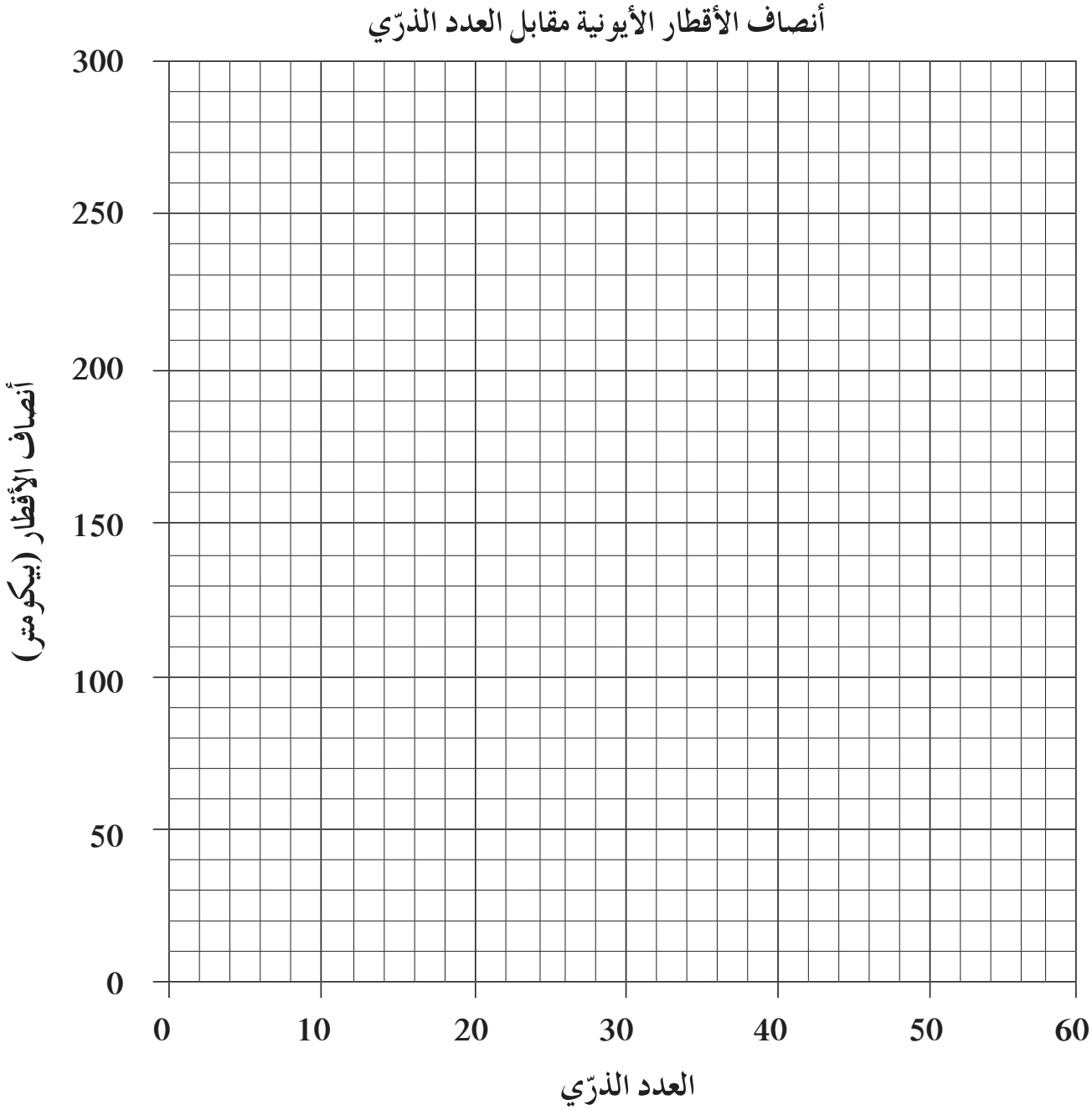
التحليل والاستنتاجات

1. اكتب تعليقًا على حجم الكاتيونات بالمقارنة مع حجم الأنيونات، وكيف يُمكن مقارنة هذه الأحجام بأحجام ذرّاتها الأصلية؟

2. هل الاتّجاه العامّ في التدرّج الحاصل متشابه أو مختلف في كلّ من أرقام الدورات التالية (2)، (3)، (4)، و(5)؟

3. صف واشرح شكل الجزء الخاصّ بكلّ دورة في الرسم البياني.

4. كيف تتغيّر أنصاف أقطار الأنيونات والكاتيونات، كلّما اتّجهنا إلى أسفل في المجموعة؟ اشرح.


أنصاف الأقطار الأيونية مقابل العدد الذرّي
300
250
200
150
100
50
0
أنصاف الأقطار (بيكومتر)
0
10
20
30
40
50
60
العدد الذرّي

التاريخ: .....

نشاط 3

الخواصّ الكيميائية للهاليدات

Chemical Properties of Halides

تعليمات الأمان

المهارات المرجو اكتسابها

تصميم التجربة، التعامل مع الموادّ الكيميائية، تسجيل النتائج واستخدامها لتوقّع تدرّج الخواصّ، استنتاج فكرة عامّة

الهدف

مشاهدة بعض خواصّ أيونات الهاليدات، واستخدام النتائج العملية لتوقّع ميول (تدرّج) هذه الخواصّ.

التوقع

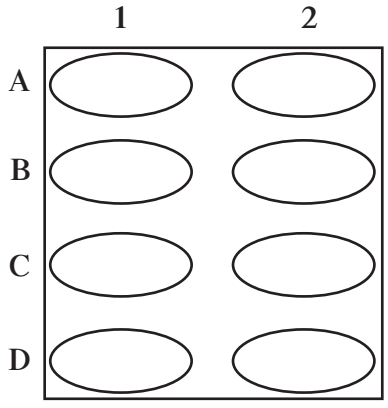
هل يُمكن توقّع ميول بعض خواصّ الهاليدات؟

المواد المطلوبة

قلم رصاص، صفحات من الورق، معيار ميكرو، محاليل الموادّ الكيميائية الموضّحة في جدول 3 بالإضافة إلى HNO_3 و NaOCl

خطوات العمل

1. املأ كلّ ثقب من معيار ميكرو بمحلول من هذه المحاليل: KI، KBr، KCl، KF
2. أضف إلى كلّ ثقب عدّة نقاط من محلول $AgNO_3$.
3. سجّل ملاحظاتك في جدول 3.
4. كرّر الخطوات الأولى والثانية والثالثة ولكن بإضافة محلول $Pb(NO_3)_2$. (شكل 2).



شكل 2

الملاحظة

املأ الجدول التالي:

$AgNO_3$ (Ag^+)	$Pb(NO_3)_2$ (Pb^{2+})	
		KF (F^-)
		KCl (Cl^-)
		KBr (Br^-)
		KI (I^-)

جدول 3

التحليل والاستنتاجات

استخدم النتائج التجريبية التي حصلت عليها من التجربة السابقة ، وسجّل الإجابات عن الأسئلة التالية :

1. اذكر الصيغة الكيميائية والشحنة لكلّ أيون هاليد.

2. اكتب الترتيب الإلكتروني الخاصّ بكلّ أيون هاليد. ما الصفة المشتركة بين الترتيبات الإلكترونية الخاصّة بأيونات الهاليدات؟

3. ما هي أيونات الهاليدات التي تُكوّن رواسب؟

4. ما هو هاليد الفضّة الذي لم يُكوّن راسبًا؟ إذا افترضنا أنّ ذوبان هاليدات الفضّة يُنتج ظاهرة متدرّجة في مجموعة الهالوجينات ، رتّب هاليدات الفضّة وفق النقص في الذوبانية.

5. هل يُمكنك إجراء التوقّع نفسه في ما يخصّ الذوبان النسبي لهاليدات الرصاص؟ ولماذا؟

أنت الكيميائي

يُمكنك أن تُجري أنواع الأنشطة التالية على نطاق صغير ، وتُصمّم خطوات العمل الخاصّة بك وتُحلّل النتائج بنفسك:

1. **صمّم!** صمّم وأجر تجربة لتحديد كيفية تفاعل أيونات الهاليدات مع هيبوكلوريت الصوديوم في وجود حمض النيتريك. أضف قطرة واحدة من كلّ هاليد إلى قطرة واحدة من NaOCl وقطرة واحدة من HNO_3. أيّ من أيونات الهاليدات يتفاعل مع هيبوكلوريت الصوديوم NaOCl وأيّ منها لا يتفاعل؟

---

2. **حلّل!** استعن بالنتائج التي حصلت عليها للتوقّع بتدرّج نشاط أيونات الهاليدات.

---

3. **حلّل!** استنتج العلاقة بين النشاط الكيميائي لأيونات الهاليدات وبين سالبيتها الكهربائية.

التاريخ: .....

نشاط 4

محاليل تحتوي على أيونات
Solutions Containing Ions

تعليمات الأمان

المهارات المرجو اكتسابها

تصميم التجربة والقيام بها، الملاحظة، تسجيل النتائج، التعامل مع الموادّ الكيميائية، استعمال جهاز مقياس التوصيل الكهربائي (كوبرا–4)، استنتاج فكرة عامّة

الهدف

توضيح أنّ المحاليل التي تحتوي على أيونات توصّل التيّار الكهربائي.

التوقع

هل جميع المحاليل توصّل التيّار الكهربائي؟

المواد المطلوبة

جهاز مقياس التوصيل الكهربائي (كوبرا–4)، كوب من البلاستيك الشفّاف، ماء مقطّر، ماء من الصنبور، خلّ، سكّروز، كلوريد الصوديوم، بيكربونات الصوديوم

خطوات العمل

1. قم بمعايرة الكترود جهاز مقياس التوصيل الكهربائي (كوبرا–4) (شكل 3).
2. اغسل الالكترود بالماء المقطّر قبل قياس التوصيل الكهربائي للمحلول وجفّفه. اضبط الجهاز على قراءة وحدة القياس mS.
3. املأ نصف كوب بلاستيك بالماء المقطّر واغمر فيه الكترود جهاز مقياس التوصيل. انتظر من خمس إلى عشرة ثوانٍ لتستقرّ القراءة على شاشة الجهاز. ما قيمة مقياس التوصيل التي تظهر على الشاشة؟
4. أعِد الخطوتين 2 و3 باستخدام ماء الصنبور، خلّ، ومحاليل مركَّزة من السكّروز، كلوريد الصوديوم، بيكربونات الصوديوم، كلّ منها على حدة.

شكل 3

5. سجِّل النتائج في الجدول 4.

السوائل	قيمة القياس
ماء مقطّر	
ماء من الصنبور	
خلّ	
محلول السكّروز	
محلول كلوريد الصوديوم	
محلول بيكربونات الصوديوم (محلول كربونات صوديوم هيدروجينية)	

جدول 4

التحليل والاستنتاجات

1. أيّ من المحاليل يوصّل التيار الكهربائي؟ فسّر إجابتك.

2. أيّ من المحاليل السابقة لا يوصّل التيار الكهربائي؟ فسّر إجابتك.

نشاط 5

تحليل الأنيونات والكاتيونات
Analysis of Anions and Cations

تعليمات الأمان

المهارات المرجو اكتسابها

الملاحظة، تعرّف الأنيونات والكاتيونات، التعامل مع الموادّ الكيميائية، تسجيل النتائج، الاستنتاج

الهدف

تصميم تجارب عملية لأيونات متنوّعة، واستخدام هذه التجارب لتحليل موادّ مجهولة.

التوقع

هل يُمكن تعرّف الأنيونات والكاتيونات؟

المواد المطلوبة

قلم رصاص، ورق، معيار ميكرو، قطّارات طبّية، الموادّ الكيميائية كالموضّحة في الجدولين 5 و6

خطوات العمل

1. املأ إحدى ثقوب المعيار من محلول $AgNO_3$، وأضف إليه عدّة نقاط من محلول Na_2SO_4.
2. سجّل ملاحظاتك في جدول.
3. كرّر الخطوتين الأولى والثانية باختيار محلول من الخطّ العمودي ومحلول من الخطّ الأفقي من الجدول 5.
4. كرّر الخطوتين الأولى والثانية باختيار المحاليل من الجدول 6.

الملاحظة

	Na_2CO_3	Na_3PO_4	NaCl	Na_2SO_4
$AgNO_3$				
HCl				
$Pb(NO_3)_2$				

جدول 5

	$FeCl_3$	$FeCl_2$	$CuSO_4$
NaOH			
HCl			

جدول 6

التحليل والاستنتاجات

1. أيّ من المحاليل في الجدول 5 يكون الأفضل في تعرّف أنيونات Cl^- و PO_4^{3-} و CO_3^{2-} من المحاليل الأفقية؟

2. أيّ من المحاليل في الجدول 6 هو الأفضل في تعرّف كاتيونات Cu^{2+} و Fe^{2+} و Fe^{3+} من المحاليل الأفقية؟

3. هل تستطيع، من خلال التجارب التي قمت بها، تعرّف كاتيون الصوديوم بصورة قاطعة؟ فسّر إجابتك.

4. هل تستطيع استخدام محلول $Pb(NO_3)_2$ للكشف بشكل قاطع عن أنيون PO_4^{3-} ؟ فسّر إجابتك.

الخلاصة

لخّص ما لاحظته من تفاعلات مرئية ضمن الجدول 7.

كاتيون	أنيون	ملاحظة
Ag^+	Cl^-	
Ag^+	PO_4^{3-}	
Ag^+	CO_3^{2-}	
H^+	CO_3^{2-}	
Pb^{2+}	SO_4^{2-}	
Pb^{2+}	PO_4^{3-}	
Pb^{2+}	CO_3^{2-}	
Cu^{2+}	OH^-	
Fe^{2+}	OH^-	
Fe^{3+}	OH^-	

جدول 7

أنت الكيميائي

يُمكنك أن تُجري أنواع الأنشطة التالية على نطاق صغير ، وتُصمّم خطوات العمل الخاصّة بك وتُحلّل النتائج بنفسك:

1. **صمّم!** خذ مجموعة من محاليل أنيونات مجهولة من المعلّم. صمّم وأجر سلسلة من التجارب تُمكّنك من تعرّف كلّ أنيون.

   اخلط قطرة واحدة من كلّ من محلول الأنيون غير المعلوم بقطرة واحدة من كلّ من المحاليل الثلاثة الموضّحة في الجدول 5 ، وقارن النتائج بالمحاليل المعلومة.

2. **صمّم!** خذ مجموعة من محاليل الكاتيونات المجهولة من المعلّم. صمّم وأجر سلسلة من التجارب تُمكّنك من تعرّف كلّ كاتيون.

   اخلط قطرة واحدة من كلّ من محلول الكاتيون المجهول بقطرة واحدة من كلّ من المحلولين الموضّحين في الجدول 6 ، وقارن النتائج بالمحاليل المعلومة.

3. **صمّم!** خذ مجموعة من مركّبات أيونية صلبة مجهولة من المعلّم. صمّم وأجر سلسلة من التجارب تُمكّنك من تعرّف كلّ كاتيون وكلّ أنيون فيها.

   اخلط جزءًا صغيرًا من كلّ من الصلب المجهول بقطرة واحدة من كلّ من المحاليل الموضّحة في الجدولين 5 و6 ، وقارن النتائج بالمحاليل المعلومة.

4. **حلّل!** احصل على عيّنة سماد من المعلّم ، وحلّلها لتعرّف ما فيها من كاتيونات وأنيونات.

   افصل خليط السماد الصلب غير المتجانس بطريقة طبيعية ، ثم حلّله كما هو موضّح في الخطوة رقم (3).

التاريخ: .....

نشاط 6

تفاعل فلزّ الصوديوم مع الماء

Reaction of Sodium Metal with Water

تعليمات الأمان

المهارات المرجو اكتسابها

تصميم التجربة والقيام بها، تسجيل النتائج، استنتاج فكرة عامة

الهدف

توضيح أنّ فلزَّ الصوديوم يتفاعل بشدة مع الماء.

التوقع

ما الناتج من تفاعل فلزّ الصوديوم مع الماء؟

المواد والأدوات المطلوبة

قطعة من فلزّ الصوديوم محفوظة في الزيت (كتلتها 0.5 g)، كأس زجاجية (سعتها 400 mL)، ماء من الصنبور، فينوليفثالين، مقياس pH

خطوات العمل

1. املأ نصف الكأس الزجاجية من ماء الصنبور.
2. أضف بضع نقاط من الفينولفثالين (من 5 إلى 10 نقاط) ثمّ عيّن قيمة pH.
3. ضع قطعة صغيرة من فلزّ الصوديوم (كتلتها 0.5 g) داخل الكأس.
4. عند انتهاء التفاعل، عيّن قيمة pH.

التحليل والاستنتاجات

1. ما قيمة pH في الكأس التي تحتوي على الماء فقط؟ وما هي قيمتها في الكأس بعد انتهاء التفاعل؟

2. لماذا يتغيّر لون الفينوليفثالين؟

3. ما الذي حصل عندما أضفت قطعة الصوديوم إلى الماء؟

4. ما هي خصائص الغاز الناتج؟

5. ما هو الغاز الذي نتج من هذا التفاعل؟

6. هل التفاعل طارد أو ماص للحرارة؟

_____

7. أكتب معادلة التفاعل.

_____

التاريخ: .....

نشاط 7

تحلّل فوق أكسيد الهيدروجين

Decomposition of Hydrogen Peroxide

تعليمات الأمان

المهارات المرجو اكتسابها

إجراء التجربة، الملاحظة، التحليل، الاستنتاج

الهدف

تحضير وتعرّف الغاز المتصاعد أثناء تحلّل فوق أكسيد الهيدروجين.

التوقع

كيف يتمّ التحضير والتعرّف إلى الغاز المتصاعد أثناء تحلّل فوق أكسيد الهيدروجين؟

المواد المطلوبة

فوق أكسيد الهيدروجين بتركيز 3%، ثاني أكسيد المنجنيز، خلال للأسنان، شمعة، علبة ثقاب، أنبوب اختبار، سدادة فلّين لسدّ فوّهة أنبوب الاختبار، ملقط، ملعقة

خطوات العمل

1. املأ ثلث حجم أنبوب الاختبار بمحلول فوق أكسيد الهيدروجين.
2. أضف كمّية صغيرة من ثاني أكسيد المنجنيز إلى محلول فوق أكسيد الهيدروجين.
3. عندما يتوقّف تصاعد الفقاقيع الغازية والرغوة، أغلق أنبوب الاختبار بسدادة الفلّين.
4. أمسك خلال الأسنان بالملقط وأشعله بواسطة لهب شمعة. عندما يحترق الخلال جيّدًا، انفخ فيه وارفع سدادة أنبوب الاختبار. ضع الجزء المتوهّج من الخلال فوق الغاز في أنبوب الاختبار.

التحليل والاستنتاجات

1. ماذا حدث للخلال المتوهّج عندما تمّ وضعه فوق الغاز في أنبوب الاختبار؟

2. ما الغاز المتحرّر من محلول فوق أكسيد الهيدروجين؟

3. هل يحدث تغيّر واضح في ثاني أكسيد المنجنيز خلال التفاعل؟

4. ما دور ثاني أكسيد المنجنيز في تفاعل التحلّل؟

ملاحظات