الكيميـــــاء

مسابقة موهوب - للعام 2022

تنفيذ وتطوير أ. هدى بنت عبد الله الطريّف

إشراف أ. ريم بنت صادق المحمد

الإدارة العامة للمسابقات

فريق الكيمياء

بسم الله الرحمن الرحيم

مواضيع الدروس

الدرس الأول	علم الكيمياء	8
الدرس الثاني	حالات المادة	15
الدرس الثالث	خواص المادة	23
الدرس الرابع	الذرة والبنية الذرية	36
الدرس الخامس	الرموز الكيميائية للعناصر	42
الدرس السادس	النظائر	45
الدرس السابع	الأيونات	50
الدرس الثامن	التوزيع الإلكتروني	54
الدرس التاسع	تصنيفات الجدول الدوري	68
الدرس العاشر	المركبات الكيميائية	73
الدرس الحادي عشر	الرابطة الفلزية	76
الدرس الثاني عشر	نظرية الأشكال الفراغية	78
الدرس الثالث عشر	قوى التجاذب بين الجزيئات	81

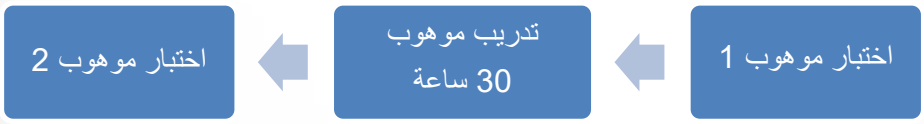
المقدمة

عزيزي الطالب عزيزتي الطالبة:

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع "موهبة "هي مؤسسة حضارية غير هادفة للربح ، أسسها خادم الحرمين الشريفين الملك عبدالله بن عبدالعزيز آل سعود - رحمه الله – عام 1419 هـ/1999م ، تسعى إلى إيجاد بيئة محفزة للموهبة والإبداع، وتعزيز الشغف بالعلوم والمعرفة، لبناء قادة المستقبل من خلال منهجية، وفق أحدث الأساليب العلمية وأفضل الممارسات العالمية في تعليم الموهوبين والمبدعين، لاستثمار طاقاتهم وتمكينهم؛ كونهم الرافد الأساس لازدهار الإنسانية، وتسعى موهبة إلى دعم الرؤية بعيدة المدى للإبداع والموهبة ورعايتها في المملكة بما يوائم تطلعات وطموح أهداف رؤية 2030 في تطوير القدرات البشرية الموهوبة وإعداد جيل قادم يكون عماد الإنجاز وأمل المستقبل، وعليه تؤمن موهبة بأن الاستثمار في تعليم الموهوبين ليس رفاهية ولا عملًا نخبويًا بل ضرورة للارتقاء بمعايير عالية الجودة في تعزيز قدراتهم حتى يسهموا في بناء مجتمعهم ليصبحوا قادة المستقبل، كما تتمتع موهبة بخبرات طويلة في تنفيذ العديد من البرامج للطلبة الموهوبين والمبدعين فهي تمثل دوراً رئيسًا في المنظومة المؤسساتية الحالية الداعمة لتعليم الموهوبين في المملكة وتتكامل مع نظام التعليم الوطني من خلال برامج التعرف والرعاية الشاملة والمتكاملة للموهوبين وتبادل الخبرات بما يخص التخطيط والتطبيق القيّم مع المعنيين مثل وزارة التعليم والمؤسسات الأكاديمية العالمية حول كيفية تصميم البرامج والمبادرات وتقديمها من خلال ممارسات تربوية متقدمة.

ونظرًا لأن المسابقات العلمية لم تعد ترفاً يمكن الاستغناء عنه، بل أصبحت معادلاً موضوعياً للتفوق والتقدم في المجالات العلمية، ولأنه مع زخم المنافسة للصعود على منصات التتويج أصبح على كل من يريد أن يحقق ذلك أن يسلك كافة السبل التي تتيح له ليس فقط الوصول إلى تلك المنصات بل حجز مكان دائم عليها.

وفي هذا السياق تأتي مسابقة موهوب كمسابقة علمية سنوية تستهدف الطلبة من الصف السادس الابتدائي الى الصف الأول الثانوي، كأداة لاكتشاف الطلبة المتميزين في العلوم والرياضيات والمعلوماتية والفيزياء والكيمياء والأحياء، بهدف إلحاقهم بالبرامج التدريبية المتخصصة؛ لتأهيلهم للمشاركة في المسابقات الدولية في العلوم والرياضيات . هذا وتتكون مسابقة موهوب من ثلاث مراحل تتم جميعها عن بعد:



وبين يديك الآن الحقيبة الخاصة بمسابقة موهوب والتي من خلالها نتعرف بشكل مبدئي على طبيعة موضوعات وأسئلة المسابقات الدولية وبعض الأساسيات التي تتكامل مع موضوعات المناهج الدراسية الواجب توافرها حتى ندخل في مرحلة الاتقان التي تضعك على أول طريق المنافسة لنيل شرف تمثيل الوطن في المسابقات الدولية.

ولقد حرصنا في هذه الحقيبة أن نقدم لكم المادة العلمية بلغة سهلة وجذابة تدفع شغفكم الى نقاط ابعد وعوالم أخرى من التحدي والاستمتاع بالتعلم. كما أننا ننصح بألا تكون هذه المادة هي مصدرك الوحيد فعليك البحث والاطلاع بشكل مستمر فإن هذا هو ما يصنع الفارق دائما في قدرتك على مواصلة الطريق..

ولمزيد من المعلومات يمكنكم الدخول على الرابط التالي.

https://www.mawhiba.org/Ar/programs/competitions/mawhoob/Pages/default.aspx

الفئة المستهدفة

طلبة التعليم من الصفين: السادس والأول متوسط.

التوزيع الزمني للمادة

المقترح تقديم هذه المادة في عدد ساعات يتراوح ما بين 20 – 30 ساعة.

الأهداف العامة

- بناء مفاهيم أساسية في الكيمياء في اتجاه الاستعداد للمشاركة في المسابقات.
- تجهيز الطالب لمواصلة دراسة كيمياء الأولمبياد.
- إثراء الميدان بمادة علمية تدعم شغف المهتمين بكيمياء الأولمبياد.
- نشر ثقافة الأولمبياد.

الأهداف الخاصة

- أن يتعرف الطالب على علم الكيمياء.
- أن يتعرف الطالب على بعض أدوات القياس.
- أن يتعرف الطالب على الوحدات والتحويل بينها.
- أن يتعرف الطالب على أشكال وحالات المادة.
- أن يتعرف الطالب علي مفهوم الذرة والبنية الذرية.
- أن يتعرف الطالب على الأيونات والصيغ الكيميائية.
- أن يستخدم الطالب المعلومات التي درسها في حل التدريبات.
- أن يقدم الطالب حلولاً مبتكرة للمشكلات الواردة.
- أن يميز الطالب بين الحالات الفرعية تحت كل موضوع.
- أن يتحقق الطالب دائمًا من معقولية ومنطقية الحلول التي يقدمها.

الدرس الأول: علم الكيمياء Chemistry Science

- الكيمياء علم تجريبي، ونحصل على كثير من المعرفة فيه من خلال البحث في المختبر. إضافة إلى ذلك، يستخدم الكيميائيون هذه الأيام الحاسوب لدراسة البناء المجهري والخصائص الكيميائية للمواد.
- أيضًا أجهزة إلكترونية معقدة لتحليل الملوثات المنبعثة من محركات السيارات أو المركبات السامة الموجودة في التربة على سبيل المثال.
- شارك الكيميائيون في تطوير أدوية جديدة وفي الأبحاث الزراعية، ويبحثون عن حلول لمشكلات التلوث البيئي من خلال البحث عن بدائل لمصادر الطاقة الحالية.
- ترتكز معظم الصناعات على الكيمياء بغض النظر عن منتجاتها، فمثلاً طوّر الكيميائيون البوليمرات، وهي جزيئات كبيرة الحجم تستخدم في صناعة كثير من البضائع كالملابس، وأدوات الطبخ، والألعاب وبسبب هذه التطبيقات المتنوعة تسمى الكيمياء غالبًا بالعلم المركزي.

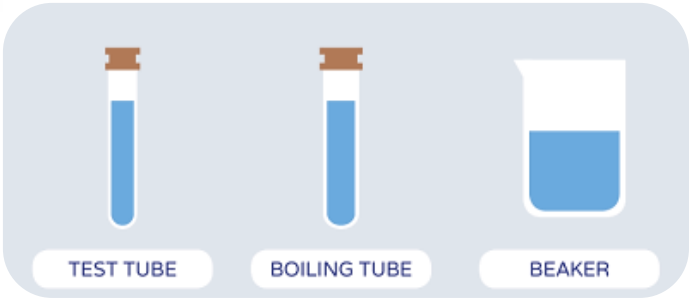
تعاريف مهمة

- **المادة:** كل شيء يشغل حيزًا من الفراغ وله كتلة.
- **المادة الكيميائية:** مادة نقية لها تركيب محدد وثابت.
- **الكتلة:** مقدار ما يحتويه الجسم من مادة.
- **الحجم:** الحيز الذي يشغله الجسم من الفراغ.

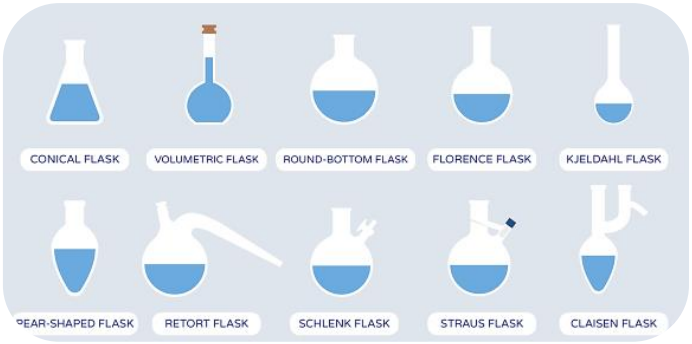
القياس Measurement

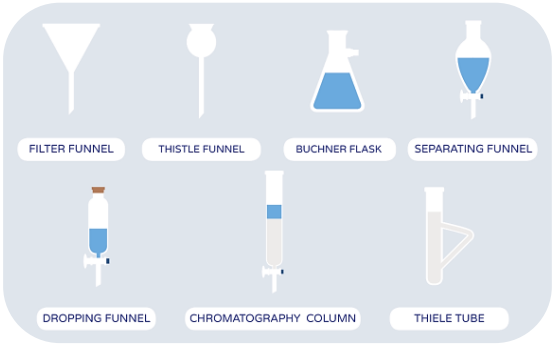
- يعد القياس من أهم المهارات التي يجب أن يتقنها الكيميائي للحصول على نتائج دقيقة وأكثر مصداقية وخالية من الأخطاء.
- في المختبرات الكيميائية يتم الاستعانة بالكثير من المعدات والزجاجيات لتحقيق ذلك كما في الشكل (1-1).

بعض معدات المختبر الكيميائي كما يوضحه (شكل 1-1)

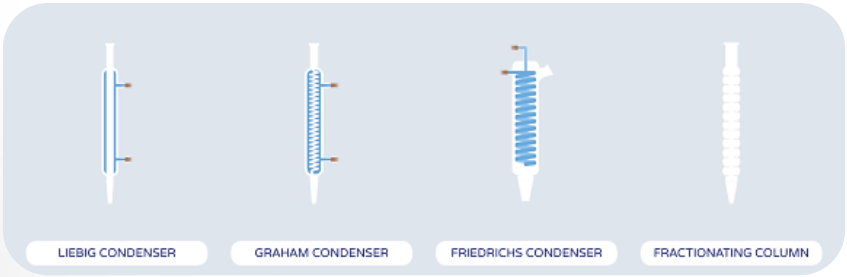


الزجاجيات الأساسية
Basic Glassware

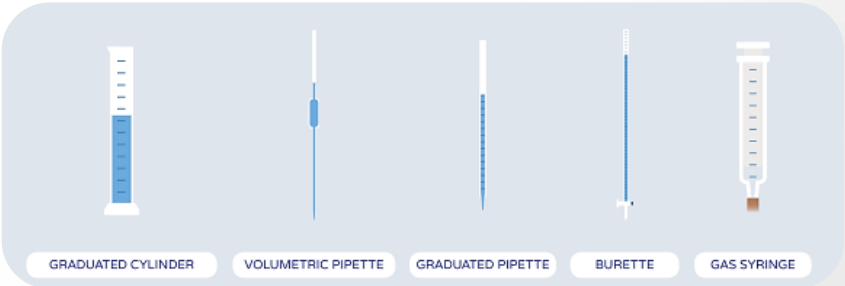




دوارق، أقماع، وزجاجيات التحليل والفصل Flasks, Funnels, Analysis & Separation



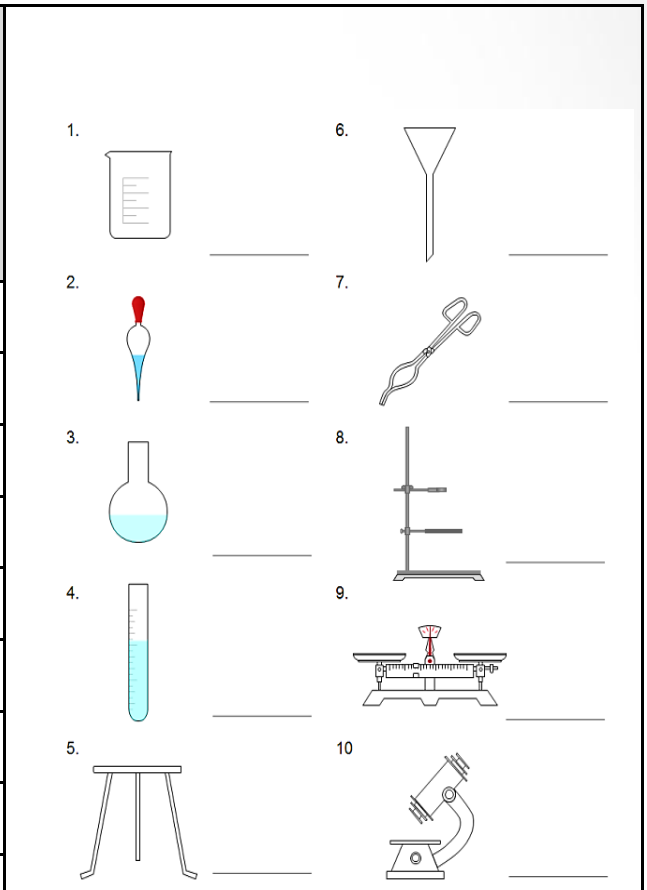
المكثّفات
Condensers



أجهزة القياس
Measuring Apparatus

تمرين (1) اكتب اسم كل أداة ودواعي استخدامها في الجدول التالي بعد مشاهدة الفيديو من خلال الباركود

	دواعي الاستخدام	SCAN ME
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		



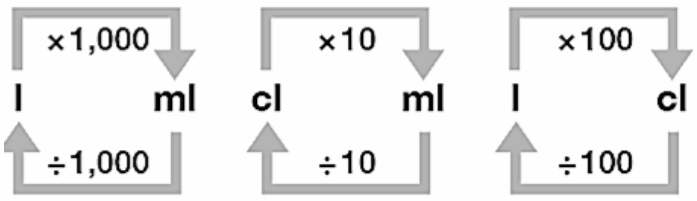
أهم وحدات القياس بالنظام العالمي (SI) UNITS وتحويلاتها

Quantity الكمية		Unit الوحدة		Symbol الرمز	فيديو تعليمي
Length	الطول	meter	متر	m	SCAN ME
Mass	الكتلة	kilogram	كيلوجرام	kg	
Time	الوقت	second	ثانية	s	
Temperature	درجة الحرارة	Kelvin	كلفن	K	
Amt. substance	كمية المادة	mole	مول	mol	

تمرين (2) لاحظ ما يلي ثم اكتب القراءة الصحيحة بعد مشاهدة الفيديو

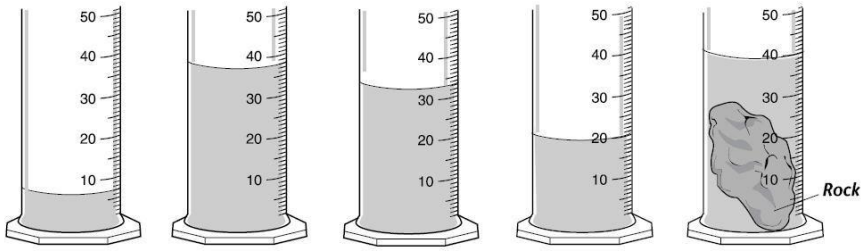
SCAN ME

وحدات قياس حجم السوائل



SCAN ME

القراءة الصحيحة لحجم السائل



1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____

التحويل بين وحدات درجات الحرارة

SCAN ME

كيفية التحويل بين وحدات درجات الحرارة

Celsius to Fahrenheit: °C → °F

$°F = \left(\frac{9}{5} \times °C\right) + 32$

Fahrenheit to Celsius: °F → °C

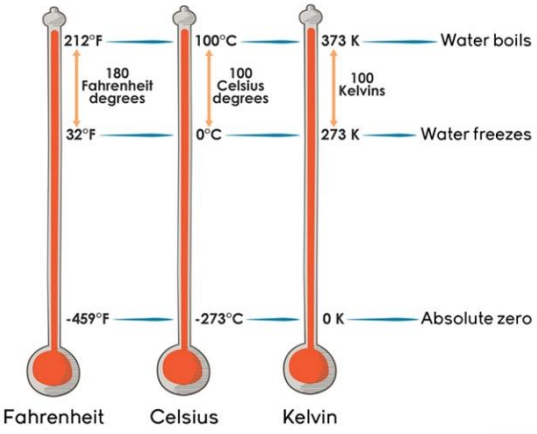
$°C = \left(\frac{5}{9}\right) \times (°F - 32)$

Celsius to Kelvin: °C → K

K = °C + 273

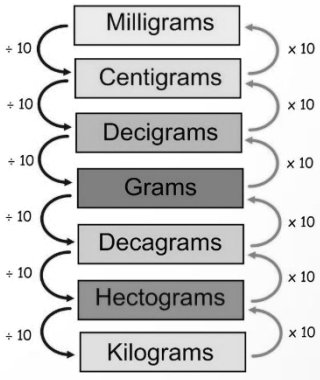
Kelvin to Celsius: K → °C

°C = K - 273

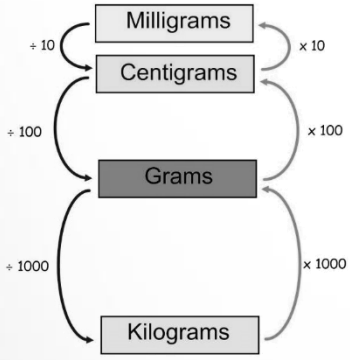


(شكل 1-2) يوضح قياسات الترمومتر لوحدات درجات الحرارة وكيفية التحويل بينها

التحويل بين وحدات الكتلة



(شكل 1-3)



تمرين (3) صل القيم التالية بما يكافئها من وحدات الكتلة

12Kg	4Kg
4000g	25000g
25Kg	12000g

يمكن حل ورقة العمل الإلكترونية هذه وتصحيحها مباشرة من خلال مسح هذا الباركود

SCAN ME

تمرين (4) أحسب مما يلي

من مئوية إلى كالفن وبالعكس: $K = C° + 273$	$1\ kg = 1000\ g$	$1\ Liter = 1000\ ml = 1\ dm^3$ $1\ m^3 = 1000\ Liter$
كم تبلغ درجة حرارة جسمك الطبيعية بالكالفن؟	جسم تبلغ كتلته 23.45 Kg كم تبلغ بوحدة الجرام ؟	دورق حجمي يحتوي 0.25L ماء كم مليليتر يساوي هذا المقدار؟

الكثافة Density

الكثافة هي كتلة الجسم مقسومة على حجمه، يعبّر عنها رياضيًا في المعادلة التالية:

$$\text{density} = \frac{\text{mass}}{\text{volume}} = \frac{m}{v}$$

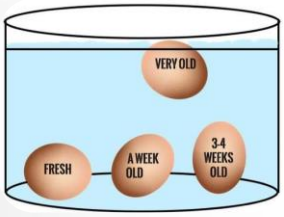
SCAN ME

علاقة الكتلة والحجم بالكثافة

علاقة الكتلة مع الكثافة طردية عند ثبوت الحجم

علاقة الحجم مع الكثافة عكسية عند ثبوت الكتلة

$$\text{وحدة قياس الكثافة} = \frac{\text{mass unit}}{\text{volum unit}} = \frac{g}{ml}\ or\ \frac{kg}{L}$$



(شكل 1-4)

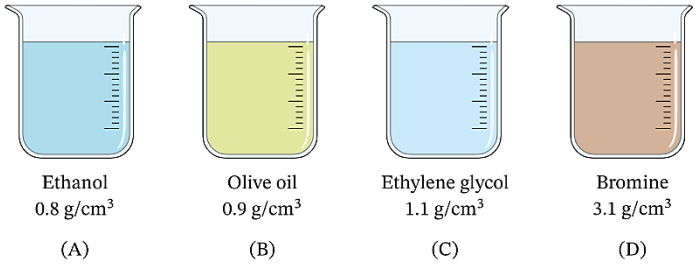
ما علاقة صلاحية البيض بمفهوم الكثافة، انظر إلى (شكل 1-4)؟

تمرين (5) أحسب مما يلي

احسب كثافة قطعة من معدن الألومنيوم كتلتها 8.4 g وحجمها $3.1\ cm^3$ ؟	ما هو حجم عينة من الزئبق السائل والتي كتلتها 76.2 g وكثافتها 13.6 g/ml؟

تمرين (6) أحسب مما يلي

يوضح الرسم البياني المجاور في (شكل 1-5) سلسلة من الأكواب تحتوي على سوائل مختلفة بالإضافة إلى كثافات هذه السوائل.



(شكل 1-5)

عينة صغيرة من الليثيوم لها كثافة $0.5\ g/cm^3$ ، هل ستغرق العينة أم تطفو عند وضعها في الدورق B؟ فسر إجابتك.

.....

.....

تمرين (7) أجب عما يلي

يمكن حل ورقة العمل الإلكترونية هذه وتصحيحها مباشرة من خلال مسح هذا الباركود

SCAN ME

الوحدات المشتقة

الكمية	Quantity	الرمز	وحدة القياس	القانون
المساحة	Area	A	m^2	الطول × العرض
الحجم	Volume	V	m^3	الطول × العرض × الارتفاع
الكثافة	Density	D	Kg/m^3	الكتلة / الحجم
الطاقة	Energy	E	Joule (J)	القوة × المسافة

تمرين (8) حول القيم التالية كما هو مطلوب

1- ما قيمة المساحة $20\ m^2$ بوحدة cm^2 .....

2- ما قيمة الحجم $2.0\ m^3$ بوحدة cm^3 .....

3- ما قيمة الكثافة $2.0\ kg/m^3$ بوحدة g/cm^3 .....

تمرين (9) قم بالتحويل بين وحدات القياس في الفقرات التالية

1- شخص طوله 172 cm عبر عنه بوحدة dm؟

طريقة الحل

المطلوب التحويل من وحدة cm إلى وحدة dm وحسب جدول التحويلات يعني أننـــا

سـنحول مـن صـغير إلـى كبيـر فيظهـر لنـا أن الفـرق بـين الوحـدتين هـو 10^1 وحسـب القاعدة

لا بد أن نضرب في 10^{-1} أو القسمة على 10 ليساوي 17.2 dm.

SCAN ME

التحويل بين وحدات المسافة

2- شخص طوله 1.40 m عبر عنه بوحدة cm .....

3- قطعة طولها 2800 mm عبر عنها بوحدة m .....

4- قطعة حجمها $185\ cm^3$ عبر عنه بوحدة dm^3 .....

5- قطعة كتلتها 18 g عبر عنه بوحدة kg .....

6- أرض مساحتها $15\ cm^2$ عبر عنه بوحدة m^2 .....

7- قطعة حجمها 5 L عبر عنه بوحدة m^3 .....

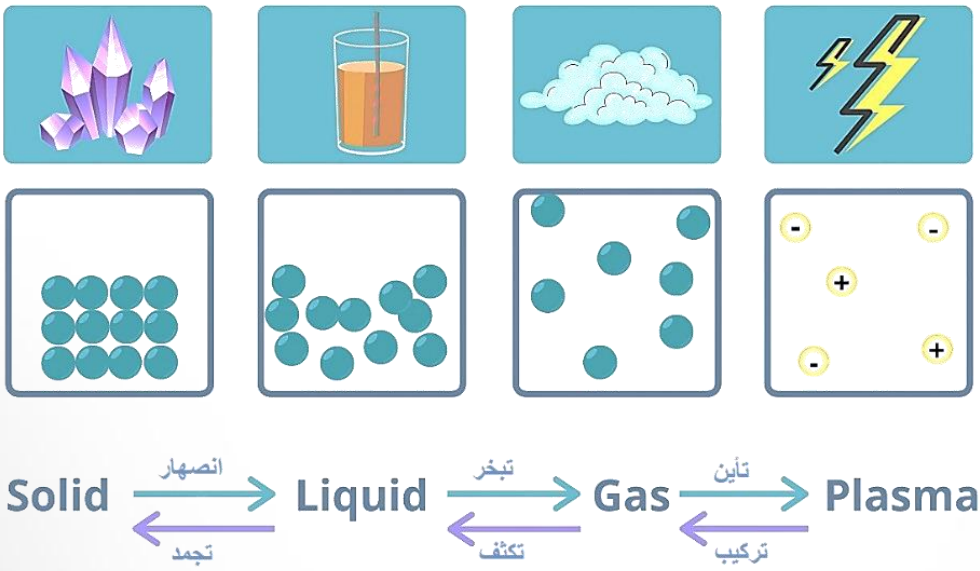
الدرس الثاني: حالات المادة States of Matter

الحالة	الغازية Gas	السائلة Liquid	الصلبة Solid
الشكل	غير محدد	شكل الوعاء الموجود فيه	ثابت
الحجم	غير محدد	ثابت	ثابت
الانضغاط	قابل	غير قابل	غير قابل
الكثافة	قليلة	متوسطة إلى كبيرة	كبيرة
تماسك الجسيمات	ضعيف	متوسط	قوي
حركة الجسيمات	سريعة	متوسطة	قليلة جدا
نوع الحركة	عشوائية	انزلاقية	اهتزازية

SCAN ME
حالات المادة

البلازما: هي إحدى حالات المادة موجودة في الطبيعة. وهي عبارة عن غاز متأين يتكوّن من جسيمات مشحونة. معظم المادة في الكون توجد في حالة البلازما مثل الحاصل في النجوم وأيونات الهيدروجين المنتشرة في الفضاء.

تحوّلات المادة States of Matter

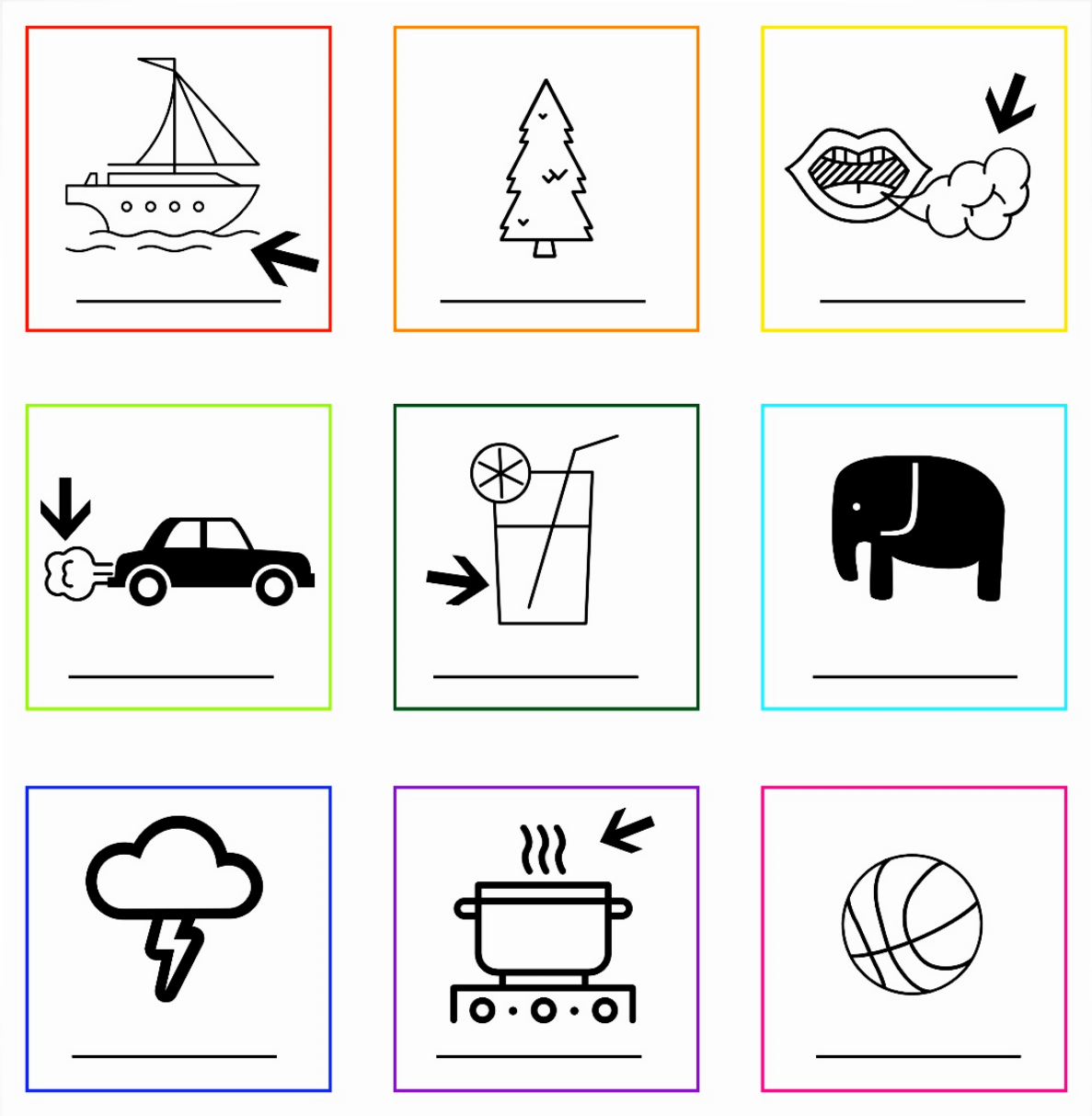


حالات المادة (شكل 2-1)

SCAN ME
تحولات المادة

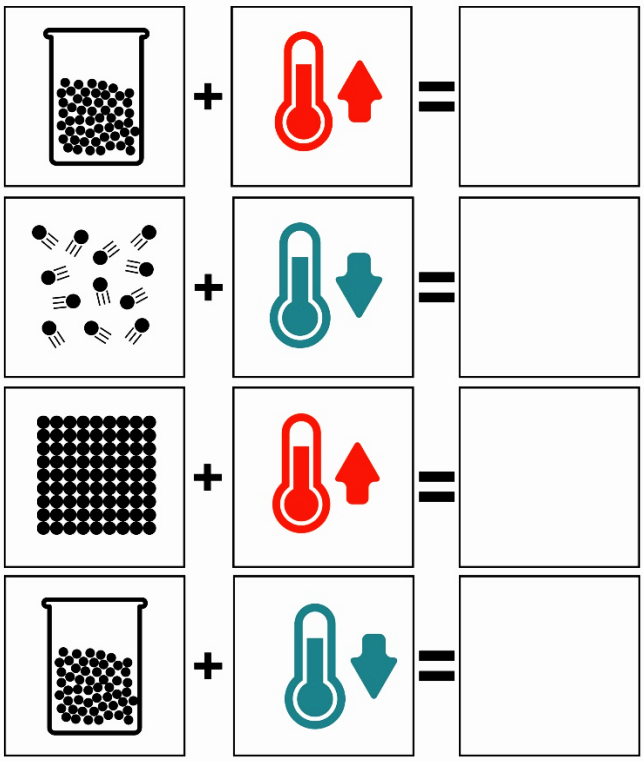
SCAN ME
التسامي

تمرين (10) اكتب حالة المادة (صلبة أم سائلة أم غازية) تحت كل صورة

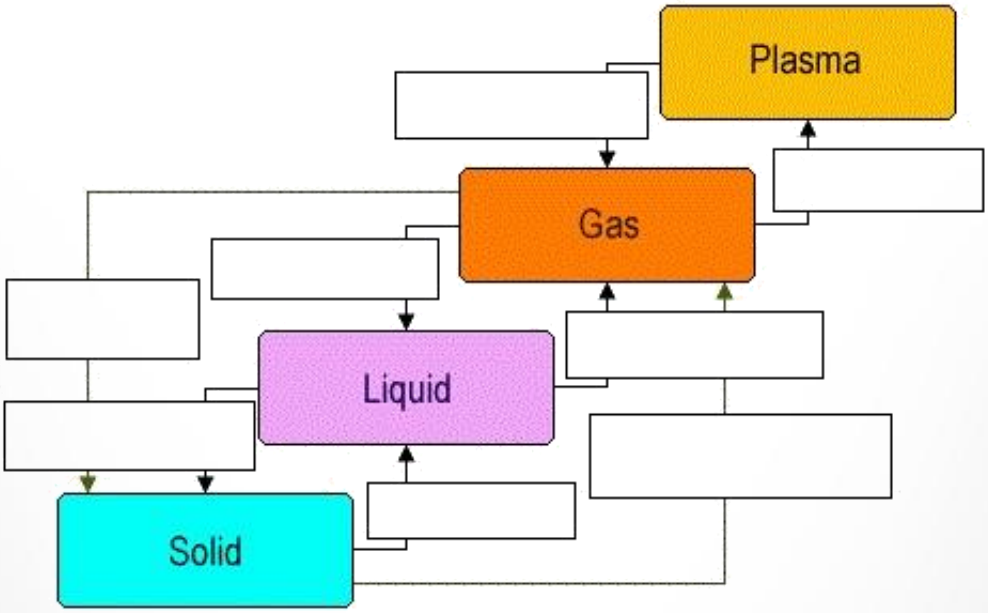


هل يمكن اعتبار تصاعد الدخان من كسر العود "البخور" عند تعرضها للحرارة عملية تسامي ؟ وضّح إجابتك.

تمرين (11) اكتب مسمى العملية الفيزيائية المناسب لكل مما يلي



تمرين (12) اكتب مسمى العملية الفيزيائية لتحولات المادة في المخطط التالي



تمرين (13) املأ الفراغات التالية

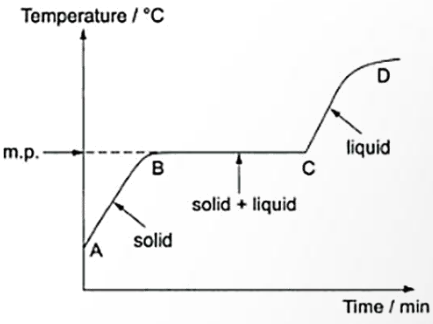
أ- ما حالة جسيمات المادة لكل حالة فيزيائية:

(شكل 2-2)

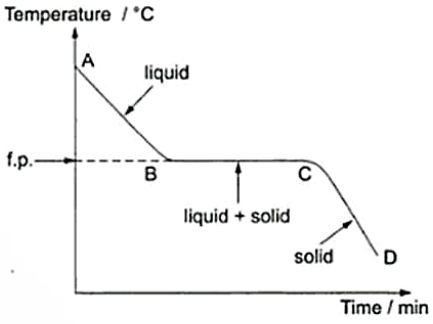
ب- ارسم مثالاً لكل حالة من حالات المادة (صلب، سائل، غاز):

solid	liquid	gas

منحنيات العلاقة بين الزمن ودرجة الحرارة في عمليتيّ الانصهار والتجمد



من A الى D ماص للحرارة
(عملية انصهار)



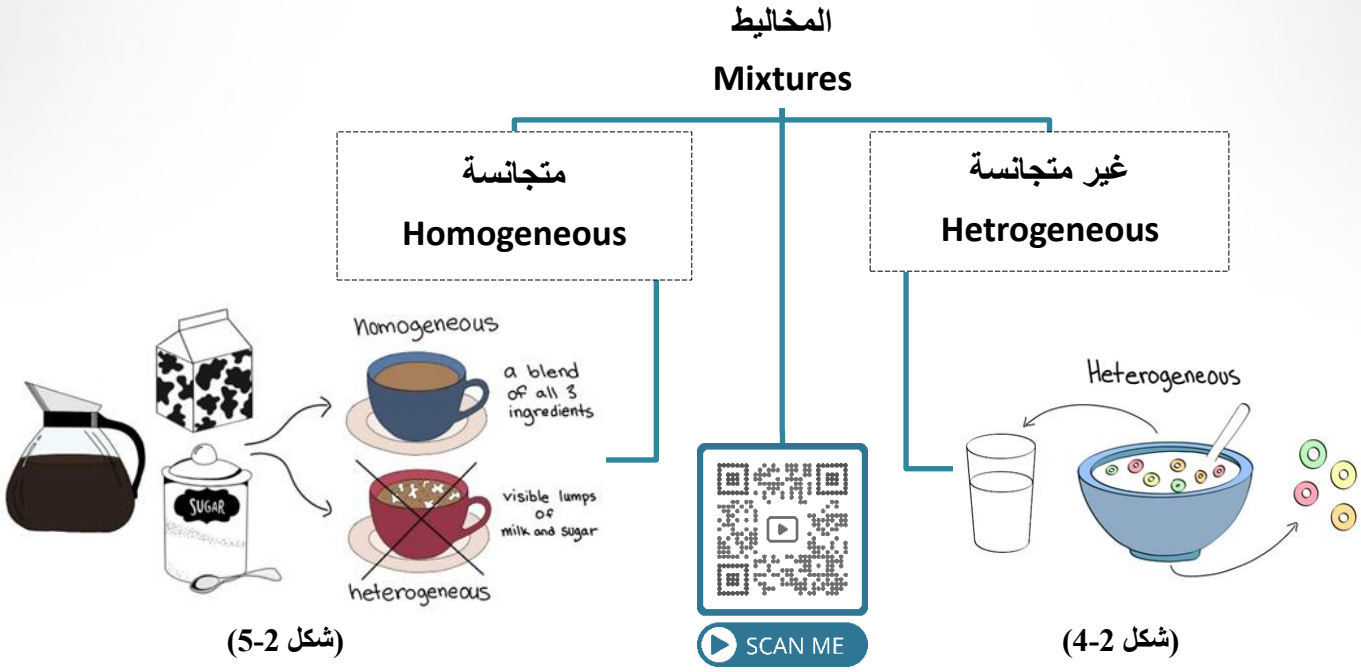
من A الى D طارد للحرارة
(عملية تجمد)

(شكل 2-3)

SCAN ME

الطاقة الحرارية

تصنيف المادة Classification of Matter

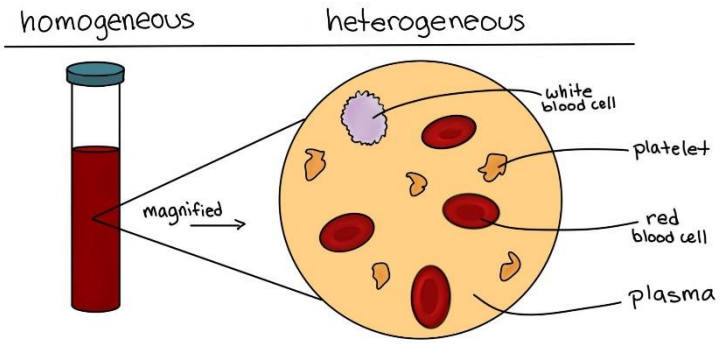


(شكل 2-4)

(شكل 2-5)

مثال توضيحي

يتكوّن الدم من عدة مكونات مختلفة ولكنه يبدو للوهلة الأولى متجانسًا للعين المجردة. وعند النظر إليه تحت المجهر، يمكنك رؤية تلك المكونات: خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية والبلازما فبالتالي يمكن فصلها لهذا **الدم خليط غير متجانس** كما هو موضح في (شكل 2-6).



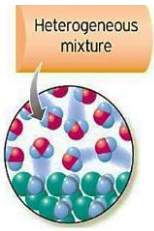
(شكل 2-6)

المـــــادة Matter

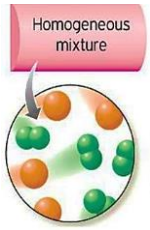
غير متجانسة Hetrogeneous
مكوناتها متمايزة، أكثر من طور

متجانسة Homogeneous
مكوناتها غير متمايزة، من طور واحد

مخلوط غيرمتجانس
Hetrogeneous Mixture



مخلوط متجانس
Homogeneous Mixture
يسمى محلول يتكون
من مذيب ومذاب



المذيب Solvent هو الكمية الأكثر
المذاب Solute هو الكمية الأقل

المواد النقية Pure Substances
ذات تركيب محدد وثابت

العنصر Element
يتكون من نوع واحد من الذرات

المركب Compound
يتكون من أكثر من نوع من الذرات

العناصر Elements

تمرين (14) صنف هذه المواد إلى مواد نقية Pure Substances ومخاليط Mixtures

Hand soap

Water

Sea water

Diamond

Honey

Yogurt

Sugar

Coffee

Gold

Sand

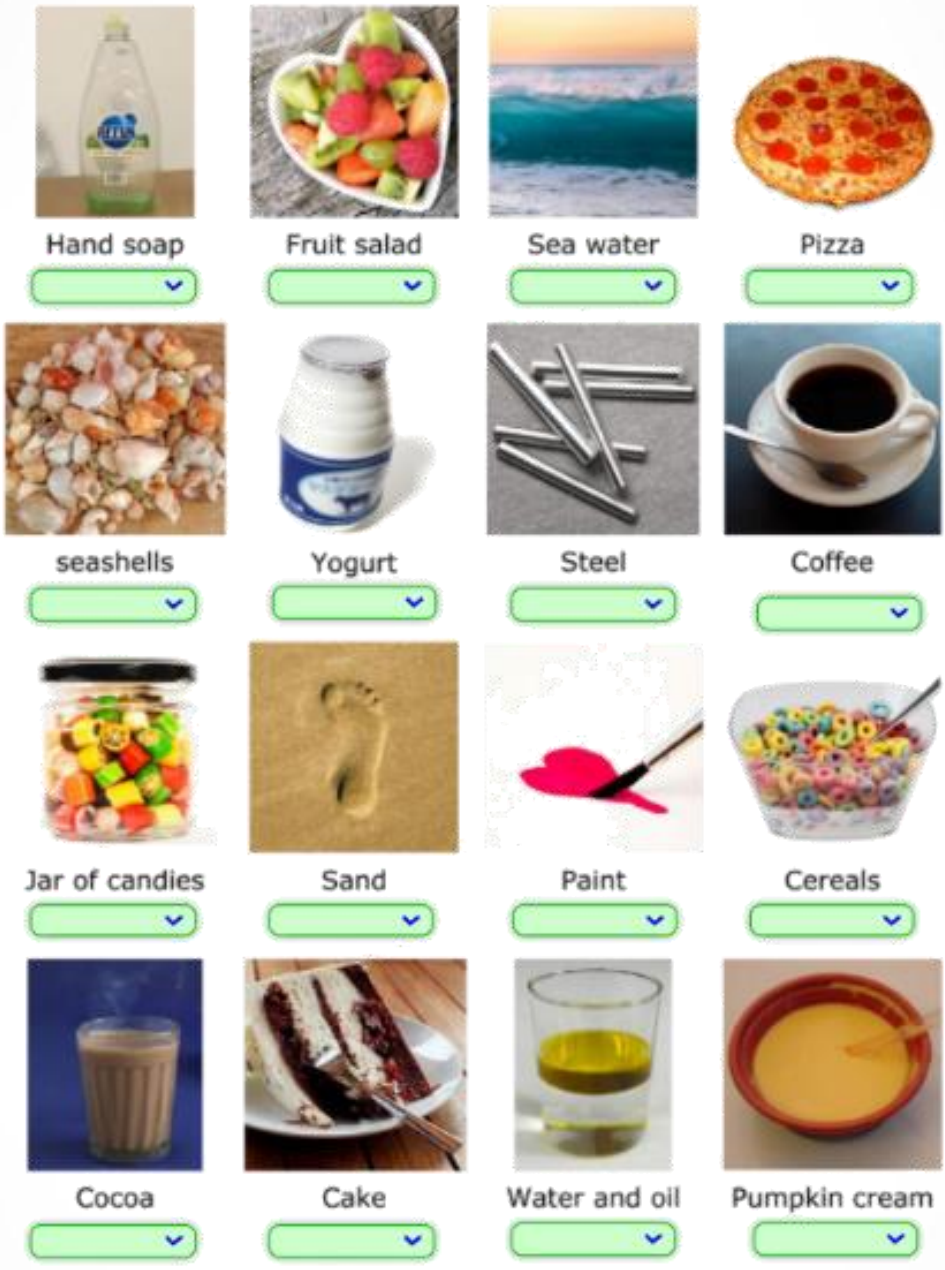
Salt

Cereals

SCAN ME

يمكن حل ورقة العمل الإلكترونية هذه وتصحيحها مباشرة من خلال مسح هذا الباركود

تمرين (15) صنّف هذه المواد إلى مواد متجانسة Homogenous وغير متجانسة Heterogeneous



يمكن حل ورقة العمل الإلكترونية هذه وتصحيحها مباشرة من خلال مسح هذا الباركود

SCAN ME

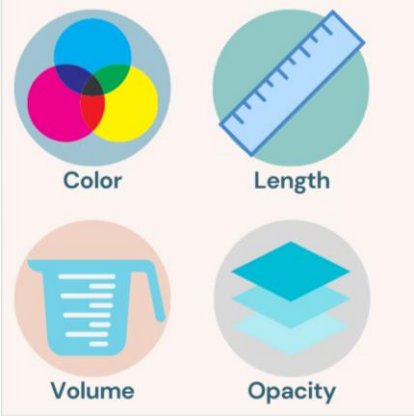
الدرس الثالث: خواص المادة Matter Properties

1- خواص فيزيائية Physical Properties

يمكن قياسها أو ملاحظتها دون تغيير التركيب (شكل 3-1) وهي نوعين:

أ- **كميّة:** هي الخصائص التي يمكن قياسها و إعطاؤها قيمة رياضية محددة مثل: الكتلة، الحجم، الكثافة، درجة الغليان.

ب- **نوعيّة:** هي الخصائص التي تصف المادة ولا يمكن إعطاؤها قيمة رياضية مثل: الرائحة، اللون، البريق، الطعم.



(شكل 3-1)

(شكل 3-2)

2- خواص كيميائية Chemical Properties

هي الخواص المتعلقة بالتركيب الداخلي للمادة وتؤثر في تفاعلاتها الكيميائية (شكل 3-2) مثل: الحمضية والقاعدية، النشاط الكيميائي، التأكسد.

تغيرات المادة

1- تغيرات فيزيائية Physical Changs

تغير في الشكل الخارجي للمادة دون تغير التركيب وتتضمن تغيرات حالات المادة، الكسر، التمزيق، التفتيت **(شاهد الفيديو).**

SCAN ME

تغيرات فيزيائية

2- تغيرات كيميائية Chemical Changes

تغير في المادة بحيث ينتج مادة جديدة مختلفة بسبب حدوث تفاعل كيميائي ويرافقها إما تغيرات حرارية، أو تغير اللون، أو تكون غازات أو مواد صلبة، تغير طعم، أو انبعاث رائحة **(شاهد الفيديو).**

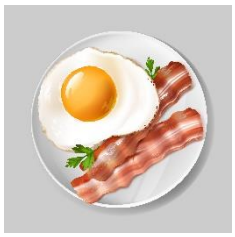
SCAN ME

تغيرات كيميائية

تمرين (16) صنّف هذه الصور إلى تغيرات فيزيائية وتغيرات كيميائية

-1 .....

-2 .....



-3 .....

-4 .....

-5 .....

-6 .....

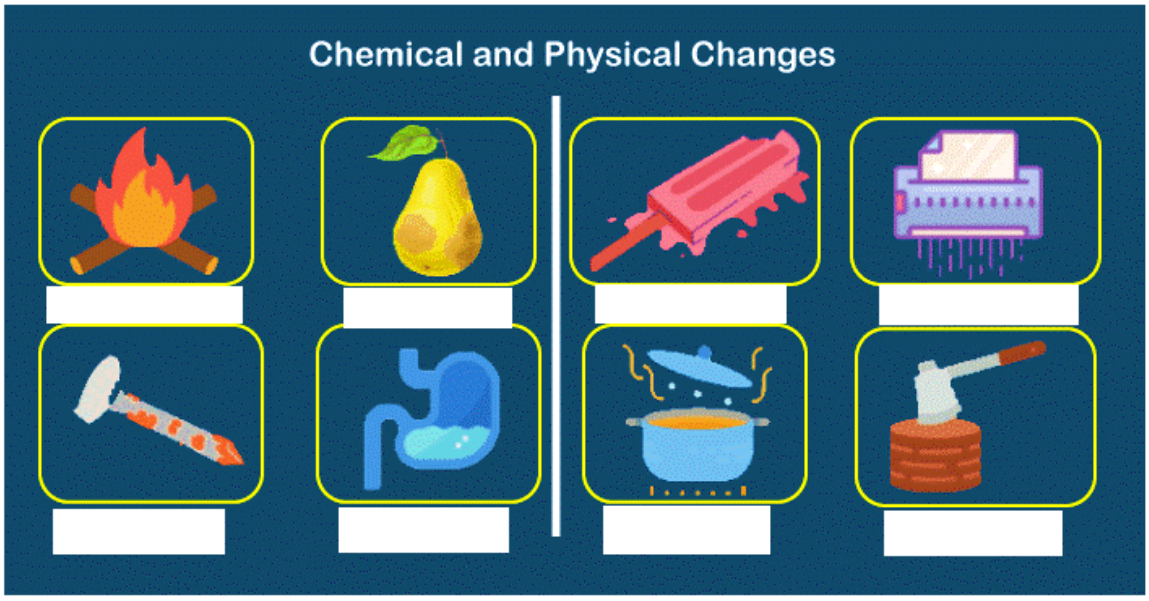
-7 .....

-8 .....

-9 .....

-10 .....

تمرين (17) سمّ العملية أسفل كل صورة ثم صنّف تغيّر المجموعة (كيميائي أم فيزيائي)



التغير ..... التغير .....

تمرين (18) صنف التغيرات التالية إلى (فيزيائية أو كيميائية)

التغيّر	نوعه
أ- انصهار الشمع	
ب- حرق الورق	
ج- انكسار الزجاج	
د- تسامي اليود	
ه- تفتيت الرمل	
و- تفاعل الخارصين مع حمض الكلور	
ز- طهو الطعام	
ح- حرق الشمع	
ط- ترسيب الأملاح	

مقارنة بين المركب والمخلوط

المركب	الفرق بينهما	المخلوط
طرق كيميائية لفصل عناصره		طرق فيزيائية لفصل مكوناته
عناصره تتحد بنسب ثابتة		مكوناته بأي نسبة
خواصه تختلف عن خواص عناصره		الخواص لا تتغير بين مكوناته
يحدث تفاعل كيميائي فيكوّن مواد جديدة		لا يحدث تفاعل كيميائي فلا تتكون مواد جديدة

SCAN ME

تمرين (19) صنف المواد التالية إلى (مخلوط، مركب، عنصر)

الهواء Air

.....

سلك نحاس Cu Wire

.....

ماء البحر Sea Water

.....

الدم Blood

.....

تمرين (20) اختر مما يلي

يمكن حل ورقة العمل الإلكترونية هذه وتصحيحها مباشرة من خلال مسح هذا الباركود

SCAN ME

طرق فصل المخاليط

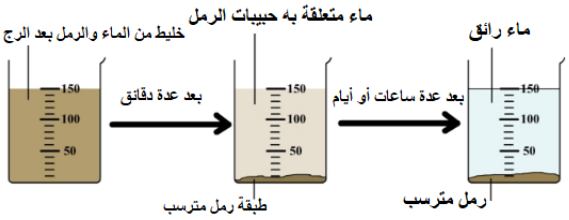
1- الصب
Decantation

لفصل السائل عن المواد الصلبة أو السوائل الأخرى غير الممتزجة، عن طريق إزالة الطبقة السائلة في الأعلى من الطبقة الصلبة أو السائلة أدناه مثل الماء والزيت أو الرمل والماء (شكل 3-3).

(شكل 3-3)

2- الترسيب
Sedimentation

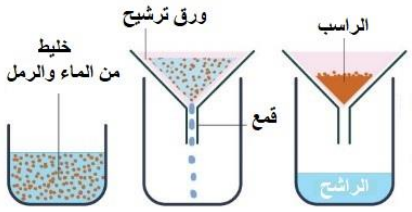
واحد من أبسط طرق الفصل وهو عملية طبيعية تفصل فيها المواد عن طريق تشكيل طبقات من الجسيمات الصغيرة مثل الرمل أو الطين، وزن المادة والترسيب مرتبطان كثيرًا ببعضهما (شكل 3-4).



(شكل 3-4)

3- الترشيح
Filtration

لفصل مادتين غير ذائبتين، أي مادة صلبة مع سائلة مثل رمل وماء باستخدام مادة مسامية مثل ورق الترشيح (شكل 3-5).



(شكل 3-5)

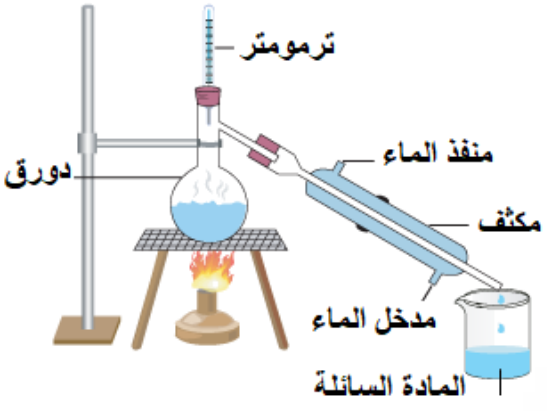
4- قمع الفصل
Separation Funnel

لفصل مادتين سائلتين غير ذائبتين عن بعضهما مثل الزيت والماء من خلال الاستعانة بالمغلاق كما في (شكل 3-6).

(شكل 3-6)

5- التقطير البسيط
Simple Distillation

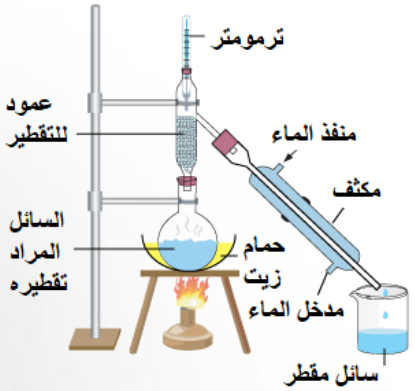
يتم إجراء التقطير البسيط لفصل مادتين ذائبتين مثل ماء عن سكر أو أي شوائب أخرى، لخليط تختلف فيه درجة غليان المكونات بمقدار 70 درجة مئوية على الأقل (شكل 3-7).



(شكل 3-7)

6- التقطير التجزيئي
Fractional Distillation

لفصل مادتين سائلتين ممتزجتين مختلفتين بدرجات الغليان، يستخدم لتنقية الكحول وتنقية البنزين في صناعات تكرير البترول (شكل 3-8).



(شكل 3-8)

SCAN ME

طرق فصل المخاليط

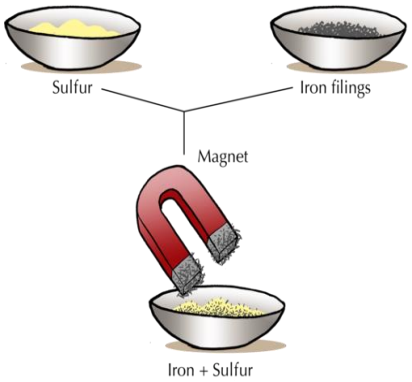
تمرين (21) كيف يمكنك تنقية الماء العكر ليصبح صالح للاستخدام؟

.....

.....

.....

تمرين (22) كيف يمكن الاستعانة بالمغناطيس في فصل المخاليط؟ استعن بالشكل أدناه للشرح



.....

.....

.....

.....

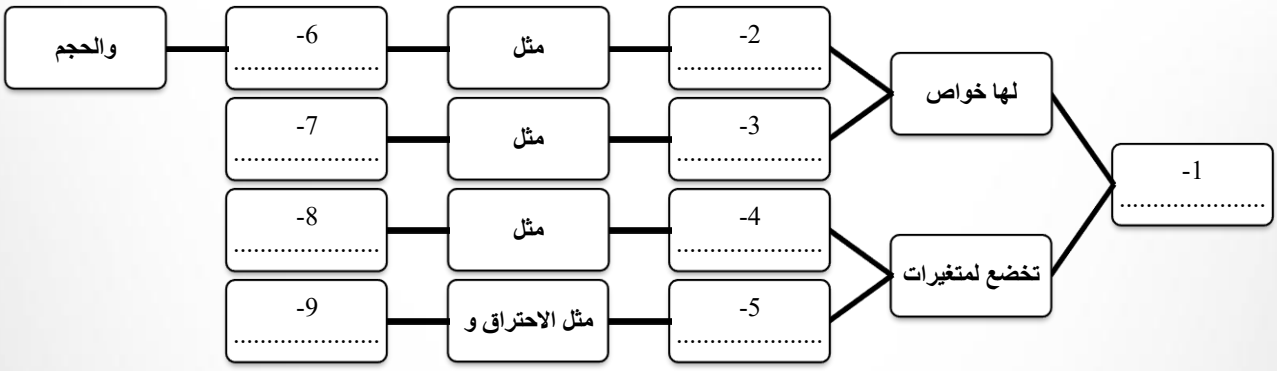
.....

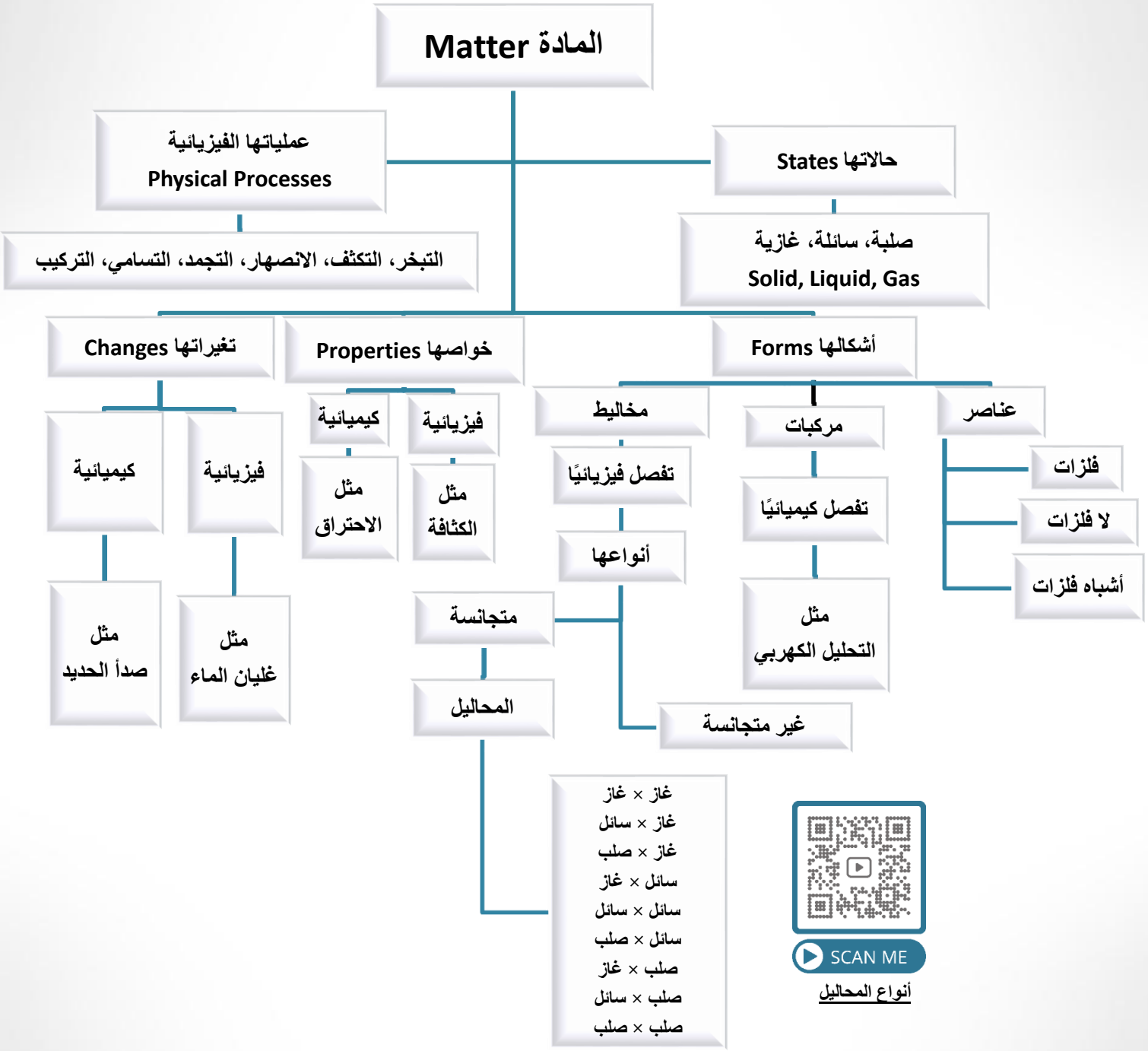
تعاريف مهمة

- **السائل النقي:** درجة غليانه محددة وثابتة، وجود شوائب فيه يزيد درجة الغليان.
- **المادة الصلبة النقية:** درجة انصهارها ثابتة، وجود شوائب فيها يقلل درجة الانصهار.

تمرين أكمل الخريطة المفاهيمية التالية باستعمال المفردات أدناه

(كيميائية، فيزيائية، الصدأ، اللمعان، التفاعل، التبخر، المادة)




Matter المادة
عملياتها الفيزيائية
Physical Processes
التبخر، التكثف، الانصهار، التجمد، التسامي، التركيب
حالاتها States
صلبة، سائلة، غازية
Solid, Liquid, Gas
تغيراتها Changes
خواصها Properties
أشكالها Forms
كيميائية
فيزيائية
كيميائية
فيزيائية
مثل
صدأ الحديد
مثل
غليان الماء
مثل
الاحتراق
مثل
الكثافة
مخاليط
مركبات
عناصر
تفصل فيزيائيًا
تفصل كيميائيًا
فلزات
لا فلزات
أشباه فلزات
أنواعها
مثل
التحليل الكهربي
متجانسة
غير متجانسة
المحاليل
غاز × غاز
غاز × سائل
غاز × صلب
سائل × غاز
سائل × سائل
سائل × صلب
صلب × غاز
صلب × سائل
صلب × صلب
SCAN ME
أنواع المحاليل

اختبر معلوماتك

1- احسب السعات الحجمية Volumetric Capacities لكل وعاء واكتبها في الفراغات التالية:

1)

=

Capacity of each = _____mL

1L

2)

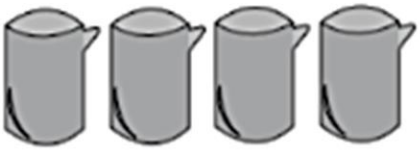
=

Capacity of each = _____mL

150 ml

3)

=



Capacity of each = _____L

8L

4)

=

Capacity of each = _____mL

3L

5)

=

Capacity of each = _____mL

75 ml

2- الجدول التالي يتضمن درجات انصهار وغليان لبعض المواد املأ الفراغات اللاحقة بالحرف المناسب:

المادة	درجة الانصهار Melting point (C°)	درجة الغليان Boiling point (C°)
أ	-111	-78
ب	-7	58
ج	0.0	100
د	44	280
هـ	801	1413

1- أي المواد تدل على الماء .....

2- أي المواد غاز في حرارة الغرفة .....

3- أي المواد صلبة في حرارة الغرفة .....

4- أي المواد تتبخر بسهولة .....

3- ضع إشارة أكبر أو أصغر أو يساوي (>، <، =) فيما يلي:

حجم عينة من الماء يساوي $292\ cm^3$		حجم عينة من الزيت يساوي 292 ml
كتلة قطعة من الحديد تساوي 1.23 kg		كتلة قطعة من النحاس تساوي 1300 g
إجراء تجربة يستغرق 1.92 min		إجراء تجربة يستغرق 120 sec
طول سلك نحاس 0.02 m		طول سلك حديد 0.002 m
كثافة قطعة معدنية كتلتها 5.0 g وحجمها $2.0\ cm^3$		كثافة قطعة معدنية كتلتها 20 g وحجمها $8\ cm^3$
حجم قطعة من النحاس كتلتها 5.0 g وكثافتها 8.96 g/cm^3		حجم عينة من الزئبق كتلتها 8.0 g وكثافتها 13.6 g/cm^3

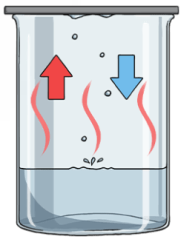
4- اختر الإجابة الصحيحة:

1. عند تكاثف البخار فإن الجسيمات:

أ- تفقد طاقة

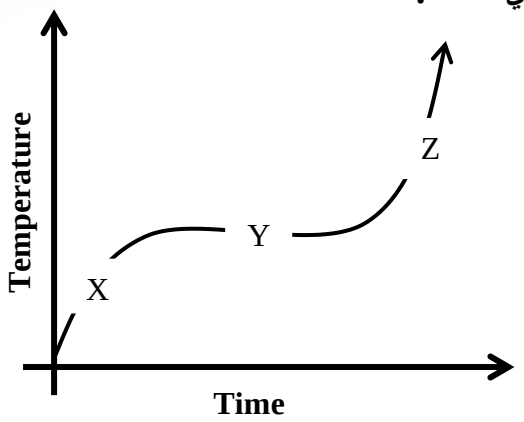
ب- تكسب طاقة

ج- لا تتغير طاقتها



Condensation
تكاثف

2. أي وصف لحالات المادة صحيح فيما يخص المنحنى الذي أمامك:



الإجابة	X	Y	Z
أ	Solid	Liquid	Gas
ب	Solid	S+L	Gas
ج	Solid	S+L	Liquid
د	Liquid	L+G	Solid

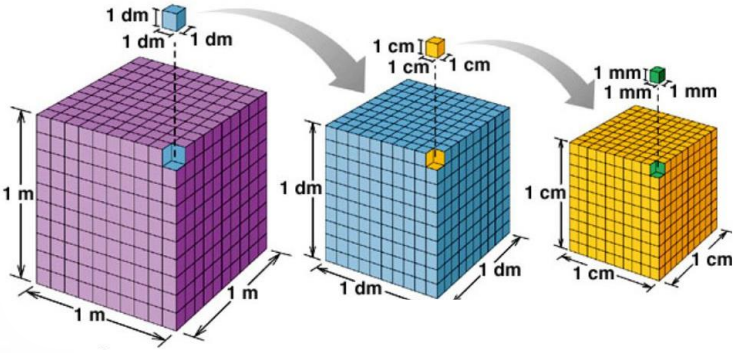
3. أي السوائل التالية له أكبر حجم:

أ- 5 ml

ب- 5 dm^3

ج- 50 cm^3

د- 0.05 L



4. أي الأدوات المخبرية التالية تقيس بالضبط 25.0 cm^3 من سائلٍ ما:

أ- مخبار مدرج Graduated Cylinder

ب- دورق مخروطي Conical Flask

ج- ماصة حجمية Volumetric Pipet

د- كأس زجاجي Beaker

3- في تجربة عملية إذا كانت كتلة كأس زجاجي فارغ تساوي 25.652 g وكتلته وهو يحتوي مادة صلبة تساوي 26.541g فإن كتلة المادة الصلبة تساوي:

أ- 1.889 g

ب- 0.889 g

ج- 1.111 g

د- 0.111 g

4- صنّف المواد التالية إلى نقيّة أو غير نقيّة:

غاز الأكسجين	الهواء	الحليب	الدم	سلك نحاس	ماء مُقطر	الرمل
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

5- اعتمادًا على الخيارات التي أمامك املأ الفراغات التالية:

(مركب، مخلوط، ليس أيًا منهما، كلاهما)

أ- اتحاد كيميائي لعنصرين أو أكثر.....

ب- يتكون من مادتين نقيتين أو أكثر.....

ج- يحتوي على نوع واحد من الذرات.....

د- يمكن فصل مكوناته بسهولة.....

ه- مثال عليه الماء النقي.....

و- مثال عليه ماء البحر.....

6- اعتمادًا على الخيارات التي أمامك، املأ الفراغات التالية:

(المادة النقية، المادة الغير نقية، كلاهما، ليس أيًا منهما)

أ- تكون درجة غليانها محددة وثابتة .....

ب- قد تكون مخلوط متجانس أو غير متجانس .....

ج- يمكن أن تحتوي أكثر من مادة نقية .....

د- يتم فصل مكوناتها بسهولة .....

هـ- درجة غليان السائل منها أعلى من المتوّقع .....

و- يمكن أن تكون مرئيّة أو غير مرئيّة .....

ز- قد تكون سائلة أو صلبة أو غاز .....

ح- فقط توجد في الحالة الصلبة في حرارة الغرفة .....

ط- لا يمكن فصل مكوناتها بالترشيح أو التقطير .....

ي- ماء البحر يعتبر مثال عليها .....

7- اعتمادًا على الخيارات التي أمامك، املأ الفراغات التالية بالحرف المناسب:

(H)	(G)	(F)	(E)	(D)	(C)	(B)	(A)
None	A+B+C	B+C	A+C	A+B	Pure Liquid	Pure Gas	Pure Solid
ليس مما سبق	A+B+C	B+C	A+C	A+B	سائل نقي	غاز نقي	صلب نقي

أ- الطاقة الحركية بين جسيماتها منخفضة جدًا .....

ب- توجد أثناء عملية الانصهار .....

ج- توجد أثناء عملية الترسيب .....

د- توجد عند انتهاء عملية الترسيب .....

هـ- يتم فصلهما بالترشيح .....

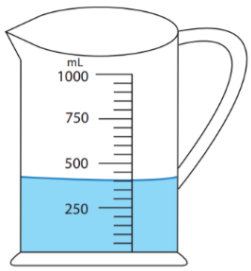
و- درجات انصهارها وغليانها محددة وثابتة .....

ز- يتم قياس حجمها باستخدام مخبار مدرج .....

ح- قابل للانضغاط .....

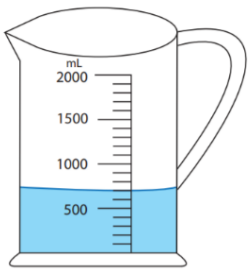
8- عند إضافة 200 ml من الماء للإناءين التاليين، ما القراءة التي ستحصل عليها؟

a)



_____mL

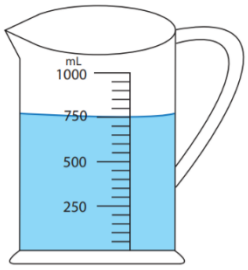
b)



_____mL

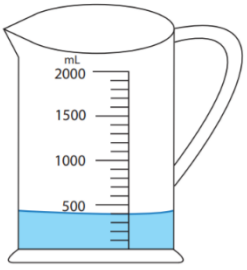
9- كم حجم الماء المطلوب لملء كل إناء إلى 800 ml؟ اكتب القراءة الجديدة أسفل كل إناء:

a)



_____mL

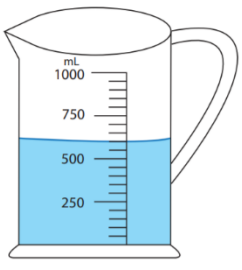
b)



_____mL

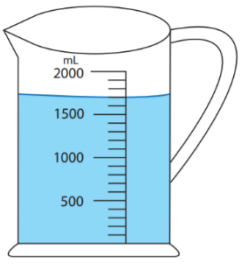
10- كم حجم الماء اللازم إزاحته من كل إناء ليصبح ناتج حجم الماء فيهما 300 ml؟ اكتب القراءة الجديدة أسفل كل إناء:

a)



_____mL

b)



_____mL

الدرس الرابع: الذرّة والبنية الذريّة Atom and Atomic Structure

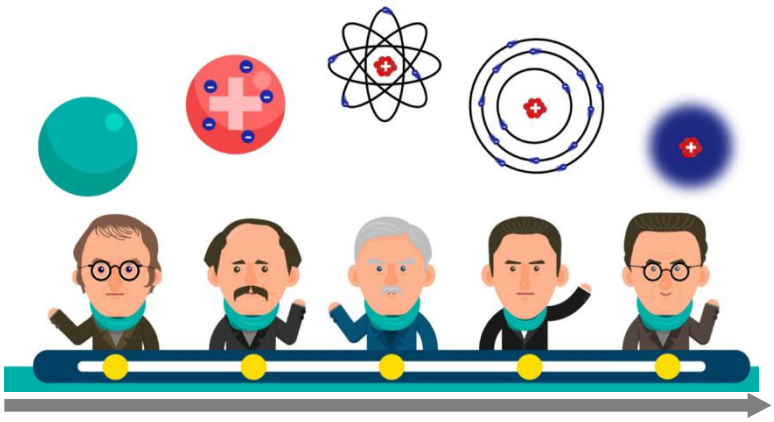
الذرّة: أصغر جزء من العنصر.
العنصر: مادة نقيّة يحتوي على نفس النوع من الذرات.

نماذج الذرة Atom Models

- نموذج ديموقريطوس Democritus Model
- نموذج دالتون Dalton Model
- نموذج طومسون Tomson Model
- نموذج رذرفورد Rutherford Model
- نموذج بور Bohr Model
- نموذج الذرة الكمّي Charge-Cloud Model

SCAN ME

نماذج الذرّة



(شكل 4-1) العلماء الذين ساهموا في تحديث نماذج الذرة

تركيب الذرة Atom Structre

تتكوّن الذرّة من:

1- مركز الذرّة ويسمى **بالنواة** ذات شحنة موجبة وتمثل معظم كتلة الذرّة. **تحتوي هذه النواة على:**
   أ- **بروتونات Protons** موجبة الشحنة (p)
   ب- **نيوترونات Neutrons** متعادلة الشحنة (n)
2- تحيط بالنواة مدارات أو **مستويات طاقة** تحتوي على جسيمات سالبة الشحنة تسمى **الإلكترونات Electrons** (e).

كتلة وشحنة جسيمات الذرة (الإلكترون والبروتون والنيوترون)

Particle	Mass (g)	Charge	
		Coulomb	Charge Unit
Electron*	9.10938×10^{-28}	-1.6022×10^{-19}	-1
Proton	1.67262×10^{-24}	$+1.6022 \times 10^{-19}$	$+1$
Neutron	1.67493×10^{-24}	0	0

mass p ≈ mass n ≈ 1840 x mass e^-

نلاحظ من الجدول أعلاه

- كتلة البروتون = كتلة النيوترون.
- كتلة الإلكترون = 1/1840 من كتلة البروتون.
- شحنة البروتون والإلكترون **متساويتان** بالمقدار **ومتعاكستان** بالإشارة.
- في أي **ذرة منفردة** يكون عدد البروتونات = عدد الإلكترونات ولهذا تكون الذرة **متعادلة كهربائياً.**

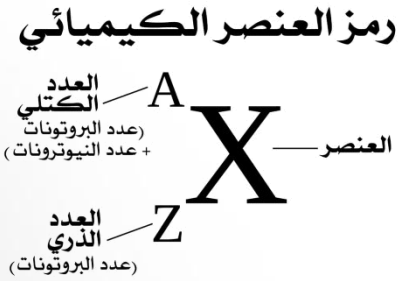
العدد الذري Atomic Number والعدد الكتلي Mass Number

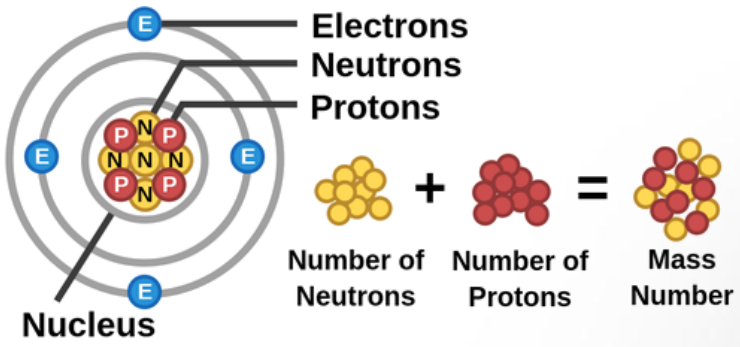
العدد الذري والعدد الكتلي

العدد الذري للذرّة المتعادلة = عدد البروتونات = عدد الإلكترونات

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

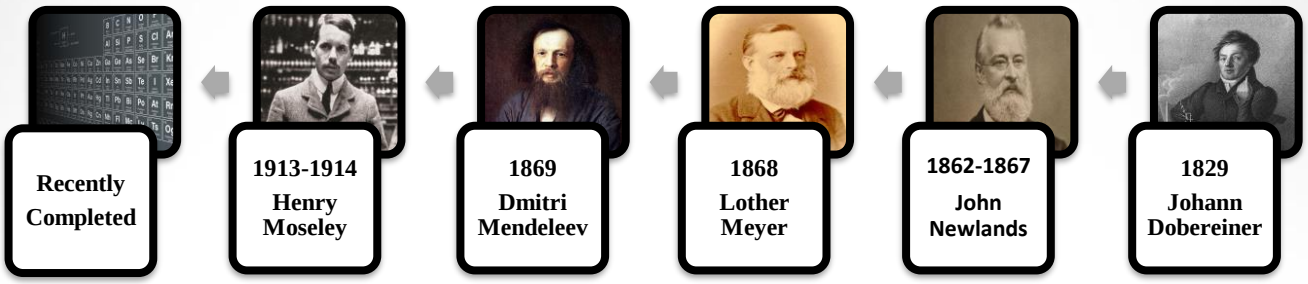
عدد النيوترونات = العدد الكتلي – عدد البروتونات

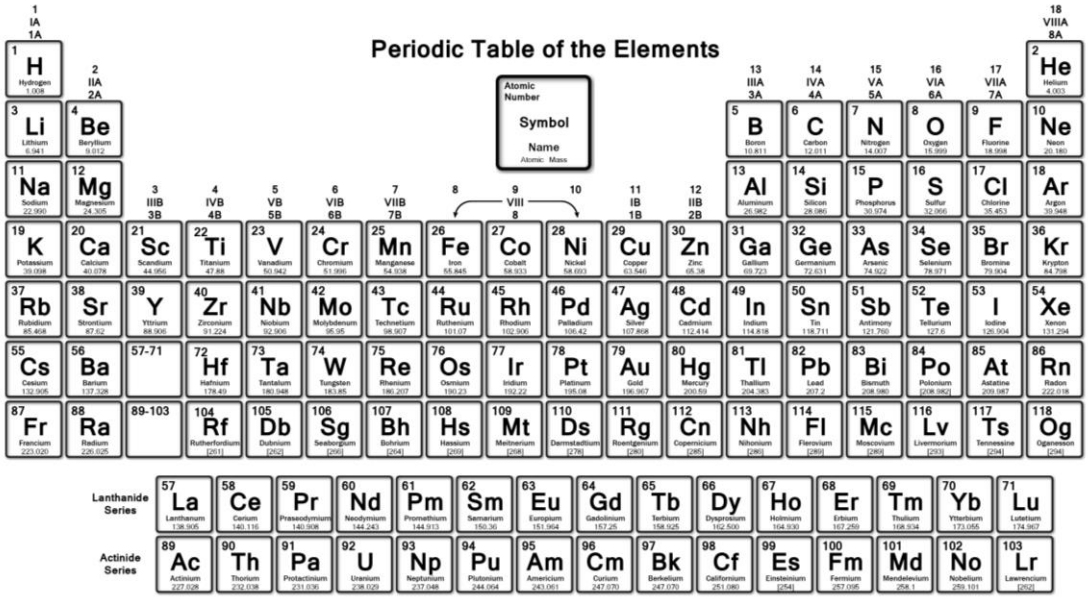




(شكل 4-2) حساب العدد الكتلي للذرة

الجدول الدوري Periodic Table





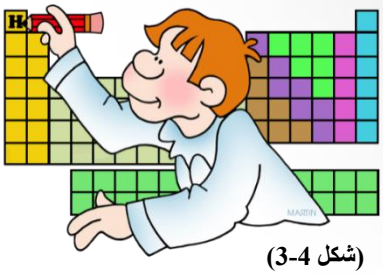
الجدول الدوري الحديث

- رتبت عناصره حسب العدد الذري.
- يحتوي المربع على رمز العنصر واسمه وأعلاه العدد الذري وأسفله الكتلة الذرية.
- يحتوي على مجموعات (صفوف رأسية) ودورات (صفوف أفقية).
- تصنف عناصره إلى فلزات ولا فلزات وأشباه فلزات.
- يحوي على منطقة للعناصر التمثيلية، منطقة الانتقالية، منطقة الانتقالية الداخلية.
- قسم إلى 4 فئات حسب المستوى الطاقي الفرعي التي تشغله إلكترونات التكافؤ: s , p , d , f

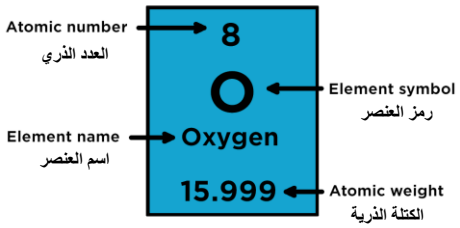
SCAN ME

مادة إثرائية

الجدول الدوري Periodic Table



(شكل 4-3)

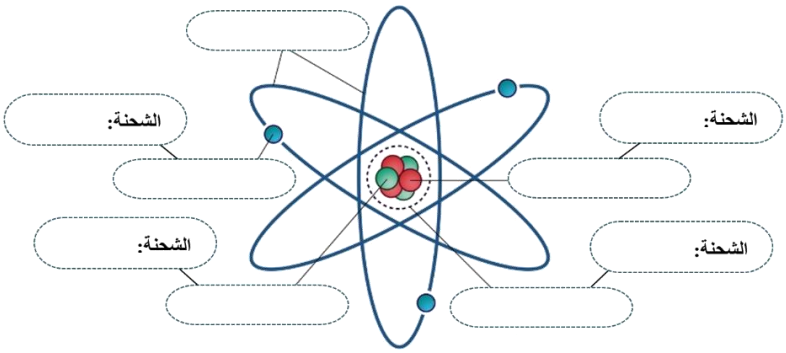


عنصر الأكسجين

SCAN ME

الجدول الدوري

تمرين (23) اكتب مكونات وأجزاء الذرّة ثم اذكر اسم هذا النموذج الذري، في الفراغات التالية



SCAN ME

النموذج الذري الحديث

يسمى هذا النموذج الذرّي بـ .....

تمرين (24) حساب عدد البروتونات، النيوترونات، الإلكترونات، والعدد الكتلي

أ- احسب المطلوب في الجدول التالي:

العنصر	رمزه الكيميائي	p	e	n	العدد الكتلي
الصوديوم	Na	11			23
الكالسيوم	Ca	20		20	
البوتاسيوم	K		19	20	
الهيدروجين	H	1			1

IA							VIII
1 H 1	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	2 He 4
3 Li 7	4 Be 9	5 B 11	6 C 12		8 O 16	9 F 19	10 Ne 20
11 Na 23	12 Mg 24	13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35	18 Ar 40

Dmitri Mendeleev (شكل 4-4)

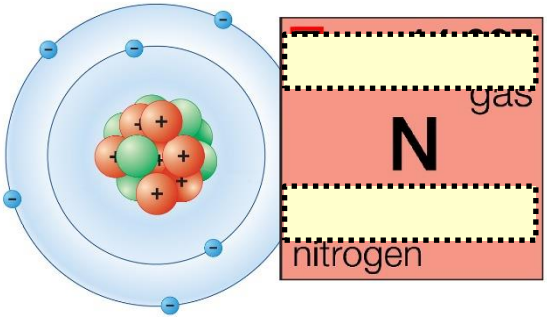
The Father of the Modern Periodic Table

ب- استعن بالجدول الدوري الذي أمامك ثم املأ الفراغات التالية

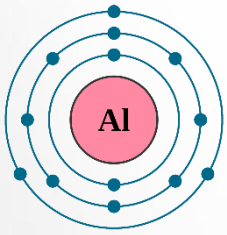
Lithium (Li)	Magnesium (Mg)	Carbon (C)	Oxygen (O)	Chlorine (Cl)
p = _____	p = _____	p = _____	p = _____	p = _____
n = _____	n = _____	n = _____	n = _____	n = _____
e = _____	e = _____	e = _____	e = _____	e = _____

تمرين (25) حل الفقرات التالية

أ- أكمل بطاقة هذا العنصر مستعينًا بالنموذج الذرّي المرافق:

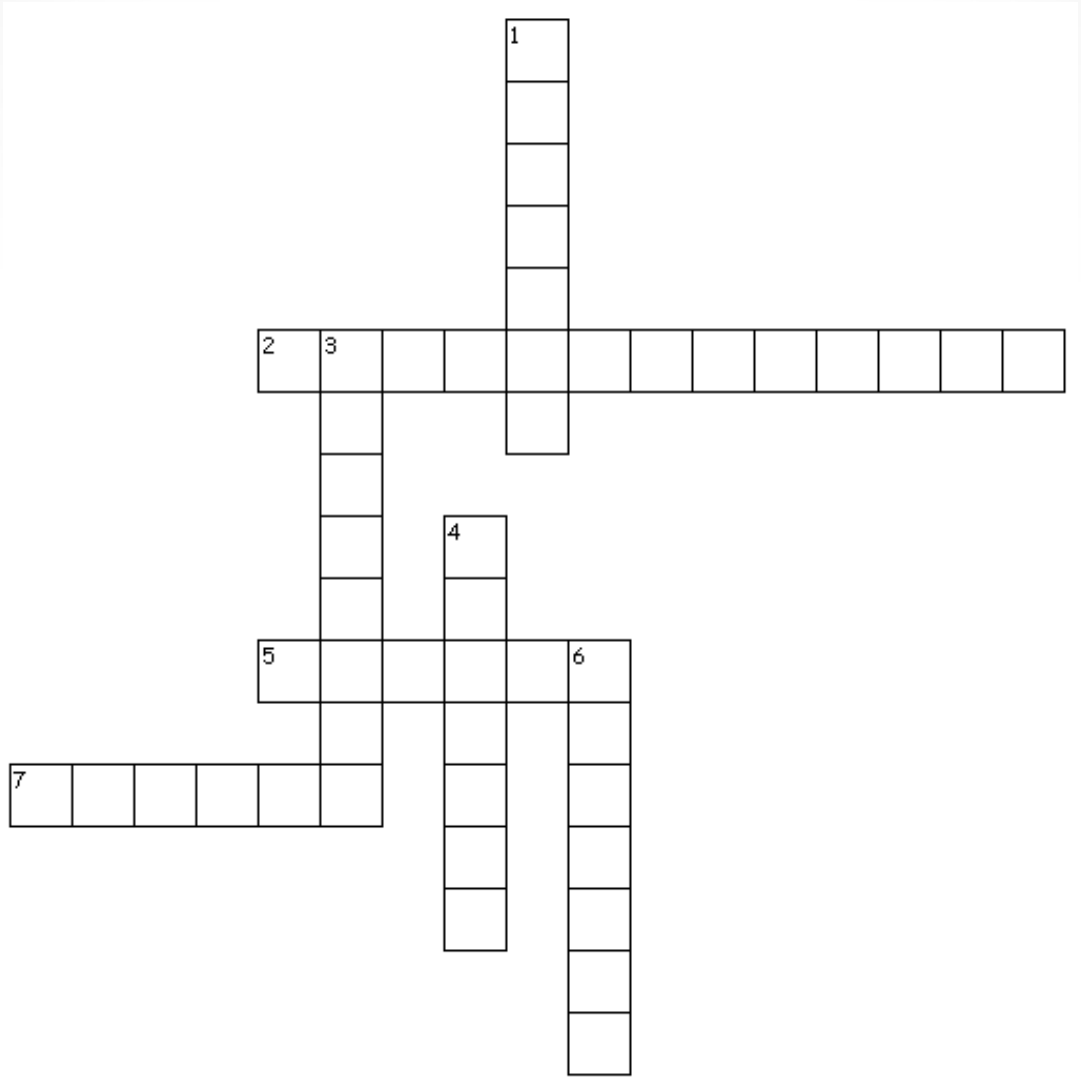


ب- يعد عنصر الألمونيوم من أهم العناصر في الصناعات نظرًا لصلابته وخفته ومقاومته للتآكل، أمامك نموذج لذرته، دوّن في الخانات الفارغة أعداد كلًا مما يلي:



البروتونات	النيوترونات	الإلكترونات	مستويات الطاقة	الكتلة الذرية
.....	.....	.....	.....	.....

تمرين (27) حل الكلمات المتقاطعة التالية باستخدام المصطلحات والمفاهيم الإنجليزية



Down عمودي

1 جسيم دون ذري بدون شحنة

3 جسيم دون ذري بشحنة سالبة

4 هذا العنصر يحتوي على 3 بروتونات

6 في وسط الذرّة ، تحتوي على البروتونات والنيوترونات

Across أفقي

2 مخطط يرتب جميع العناصر المعروفة حسب ترتيب كتلتها الذرية

5 جسيم دون ذري بشحنة موجبة

7 عنصر يحتوي على 6 بروتونات

الدرس الخامس: الرموز الكيميائية للعناصر Chemical Elements Symbols

في الجدول الدوري (شكل 5-1) لكل عنصر رمز خاص به يعبر عنه.

1- يرمز له بالحرف الأول من اسمه الإنجليزي أو اللاتيني ويكتب بـ Capital Letter مثل:

- **K** رمز البوتاسيوم من اسمه اللاتيني Kalium.
- **S** رمز الكبريت من كلمة Sulfur.

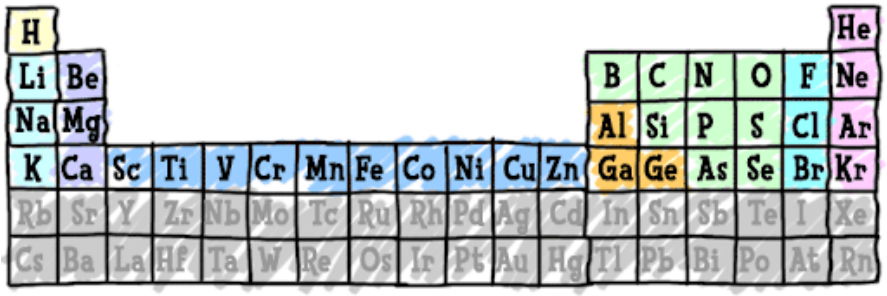
2- إن تشابه الحرف الأول مع عنصرآخر، فيرمز له بالحرف الأول والثاني من اسمه الإنجليزي أو اللاتيني ويكتب رمزه Capital and Small Letters مثل:

- **Na** رمز الصوديوم Natrium و **Ne** رمز النيون Neun.

3- إن تشابه الحرفين الأولين فيرمز للعنصر بالحرف الأول والثالث من اسمه الإنجليزي أو اللاتيني ويكتب أيضًا Capital and Small Letters مثل:

- **Ca** رمز الكالسيوم Calcium و **Cd** رمز الكادميوم Cadmium.

SCAN ME
كتابة الرموز الكيميائية



(شكل 5-1) الرموز الكيميائية في الجدول الدوري

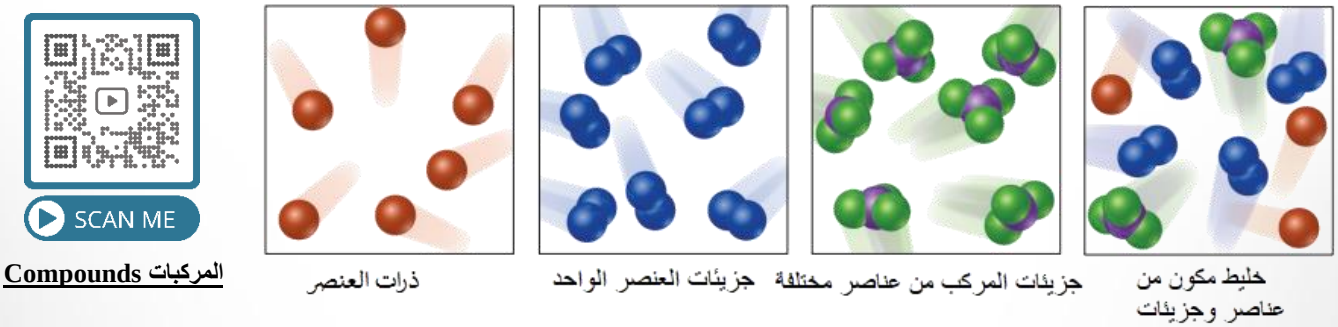
أمثلة على رموز عناصر أخرى

العنصر	رمزه	العنصر	رمزه	العنصر	رمزه
كلور	Cl	باريوم	Ba	ليثيوم	Li
يود	I	بورون	B	فضة	Ag
هيليوم	He	بروم	Br	حديد	Fe
أرجون	Ar	نيتروجين	N	ذهب	Au
كربتون	Kr	نيون	Ne	مغنيسيوم	Mg
زينون	Xe	كبريت	S	منغنيز	Mn
قصدير	Sn	سيليكون	Si	نحاس	Cu
يورانيوم	U	كربون	C	خارصين	Zn
ألومنيوم	Al	أكسجين	O	نيكل	Ni
تيتانيوم	Ti	فسفور	P	رصاص	Pb
فاناديوم	V	فلور	F	كروم	Cr

تطبيقات بعض عناصر الجدول الدوري في حياتنا اليومية (شكل 5-2)

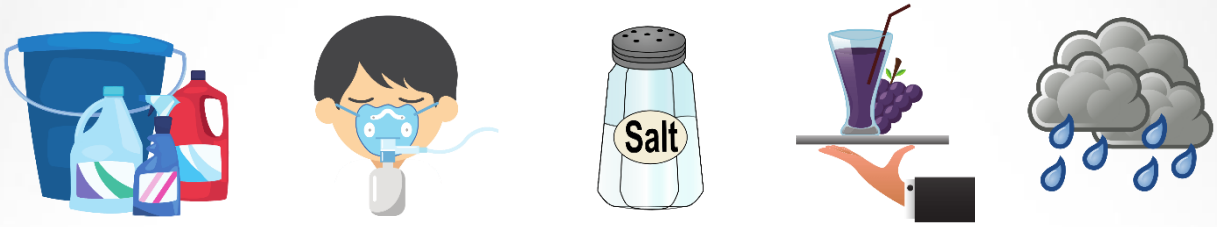
كيف تتمكّن ذرات العناصر من تحقيق الاستقرار؟

- عن طريق تكوين المركبات أو الجزيئات وهذا كله يحدث من خلال **التفاعلات الكيميائية**.
- **المركب:** مادة نقية تتكون من اتحاد عنصرين مختلفين أو أكثر **(شاهد الفيديو).**
- **الجزيء:** أصغر جزء من المركب يحتوي على ذرتين متشابهتين أو مختلفتين أو عدد أكثر من الذرات.
- جميع الذرات في المركب تصل للاستقرار غالبًا من خلال **تحقيق القاعدة الثمانية**.



(شكل 5-3) الفرق بين العنصر والجزيء والمركب والخليط

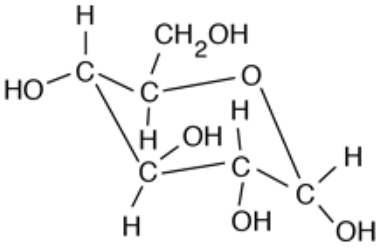
لكل مركب أو جزيء صيغة كيميائية مثل



H_2O	$C_6H_{12}O_6$	NaCl	O_2 and CO_2	Cl_2

الصيغ الكيميائية للمركبات Chemical Formulas of Compounds

- تساعدنا الصيغة الكيميائية في معرفة أنواع الذرات وعددها الفعلي في المركب.
- يكون العدد على يمين رمز العنصر في الصيغة دال على عدد ذرات العنصر.
- فمثلاً في الجزيء الواحد من سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ (شكل 5-5): يوجد 6 ذرات كربون + 12 ذرة هيدروجين + 6 ذرات أكسجين.



Glucose

(شكل 5-4)

القاعدة الثمانية

أن تحتوي ذرة العنصر على **ثمان إلكترونات** في **مستوى الطاقة الأخير**، مثل الغاز الخامل ماعدا غاز الهيليوم يكتفي بإلكترونين، عن طريق **فقد إلكترونات** (فلز) أو **اكتساب إلكترونات** (لا فلز)، (**شاهد الفيديو**).

SCAN ME

الفلزات واللافلزات

الغاز الخامل: هو أي عنصر يوجد في المجموعة 18A في الجدول الدوري ويسمى أيضًا بـ **"الغاز النبيل".**

تمرين (29) بيّن عدد الذرات الموجودة في الصيغ التالية

الصيغة	عدد الذرات
H_2SO_4	
$Fe_2(SO_4)_3$	
Na_2CO_3	

الدرس السادس: النظائر Isotopes

- هى ذرات تحتوى على نفس العدد من البروتونات وتختلف فيما بينها فى عدد النيوترونات، أي بتعريف آخر هي ذرات لها نفس العدد الذري وتختلف فى العدد الكتلي (شاهد الفيديو).
- نظائر العنصر الواحد متماثلة في خواصها الكيميائية لأن لها نفس العدد من الإلكترونات ونفس العدد من البروتونات.

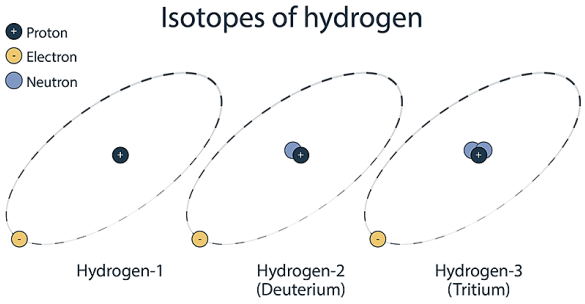
SCAN ME

النظائر

هل تعتقد أن هناك حدًا لعدد النظائر التي يمكن أن يحتوي عليها عنصر ما؟ علل إجابتك.

مثال نظائر الهيدروجين

H – 1	H – 2	H – 3	
1	1	1	p
1	1	1	e
0	1	2	n
99.98	0.015	0.005	نسبة وجوده %



(شكل 6-1)

معدل الكتلة الذرية للنظائر Average Atomic Mass of Isotopes

- يوجد لكل نظير نسبة مئوية محددة في الطبيعة.
- لا نعبّر عن كتلة العنصر بالعدد الكتلي بل بمعدل الكتلة الذرية لجميع نظائر العنصر.
- **معدل الكتلة الذريّة = (كتلة النظير الأول × % وجوده) + (كتلة النظير الثاني × % وجوده) + ...**
- وحدتها: وحدة كتلة ذرية أو amu.

اعتمادًا على الجدول المجاور والذي يضم نظائر الكلور:

Cl - 35	Cl - 37	
17	17	p
		e
		n
75%	25%	% وجوده

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تمرين (30) احسب معدل الكتلة الذرية لنظائر الكربون التالية

.....

.....

.....

.....

.....

موقع تفاعلي
لبناء الذرة والنظائر

SCAN ME

لو أعطيت 10 ملايين ذرة كربون، كم سيكون عدد النظائر حين إذن؟

اختبر معلوماتك

1- اختر الإجابة الصحيحة مما يلي:

أ- ذرة عددها الكتلي 31 إذا كان عدد النيوترونات يزيد عن عدد البروتونات بواحد فإن عدد الإلكترونات:

(31 , 15 , 30 , 16)

ب- إذا كان العنصر $_{12}X^{24}$ والعنصر $_{11}Y^{23}$ فإن عدد النيوترونات فيهما:

مختلف، متساوي، لا يمكن حسابه، مختلف بواحد

ج- عدد بروتونات عنصر X يساوي 26 وعدد نيوتروناته يساوي 30 تكون صيغته هي:

$_{26}X^{56}$, $_{30}X^{56}$, $_{26}X^{30}$, $_{56}X^{30}$

د- في أي ذرة متعادلة، العددين المتساويين هما:

بروتونات ونيوترونات، إلكترونات ونيوترونات، بروتونات وإلكترونات، عدد ذري وعدد كتلي

هـ- واحدة مما يلي صحيحة فيما يخص النظائر:

متساوية النيوترونات، مختلفة البروتونات، ذرات لعناصر مختلفة، ذرات نفس العنصر وتختلف في عدد النيوترونات

2- ضع إشارة (≈ أو = أو > أو <) فيما يلي

كتلة النيوترون	( )	كتلة البروتون
كتلة الإلكترون	( )	كتلة البروتون
عدد البروتونات في ذرة أكسجين	( )	عدد الإلكترونات في ذرة الأكسجين
قيمة شحنة الإلكترون	( )	قيمة شحنة البروتون
كتلة 2000 الكترون	( )	كتلة بروتون واحد
عدد نيوترونات $_{7}N^{14}$	( )	عدد نيوترونات $_{6}C^{14}$
كتلة ذرة الكلور	( )	كتلة نواة الكلور
شحنة النواة	( )	شحنة الذرة

3- املأ الفراغات في الجدول التالي

العنصر	رمزه	عدد البروتونات	عدد الإلكترونات	عدد النيوترونات	العدد الكتلي
الكلور		17			35
الحديد			26	30	
الفضة			47		108
الكالسيوم		20		20	

4- احسب متوسط الكتلة الذرية للعنصر (X)

النظير	الكتلة	% وجوده
X	6 a.m.u	7.6%
X	7 a.m.u	92.4%

.....

.....

.....

.....

5- احسب احسب متوسط الكتلة الذرية للعنصر Ar؟

النظير	Ar-36	Ar-38	Ar-40
كتلة النظير	35.97 a.m.u	37.96 a.m.u	39.96 a.m.u
نسبة النظير	0.337%	0.063%	99.6 %

.....

.....

.....

.....

6- أجب عما يلي

يمكن حل ورقة العمل هذه وتصحيح الإجابة مباشرة من خلال مسح الباركود هنا

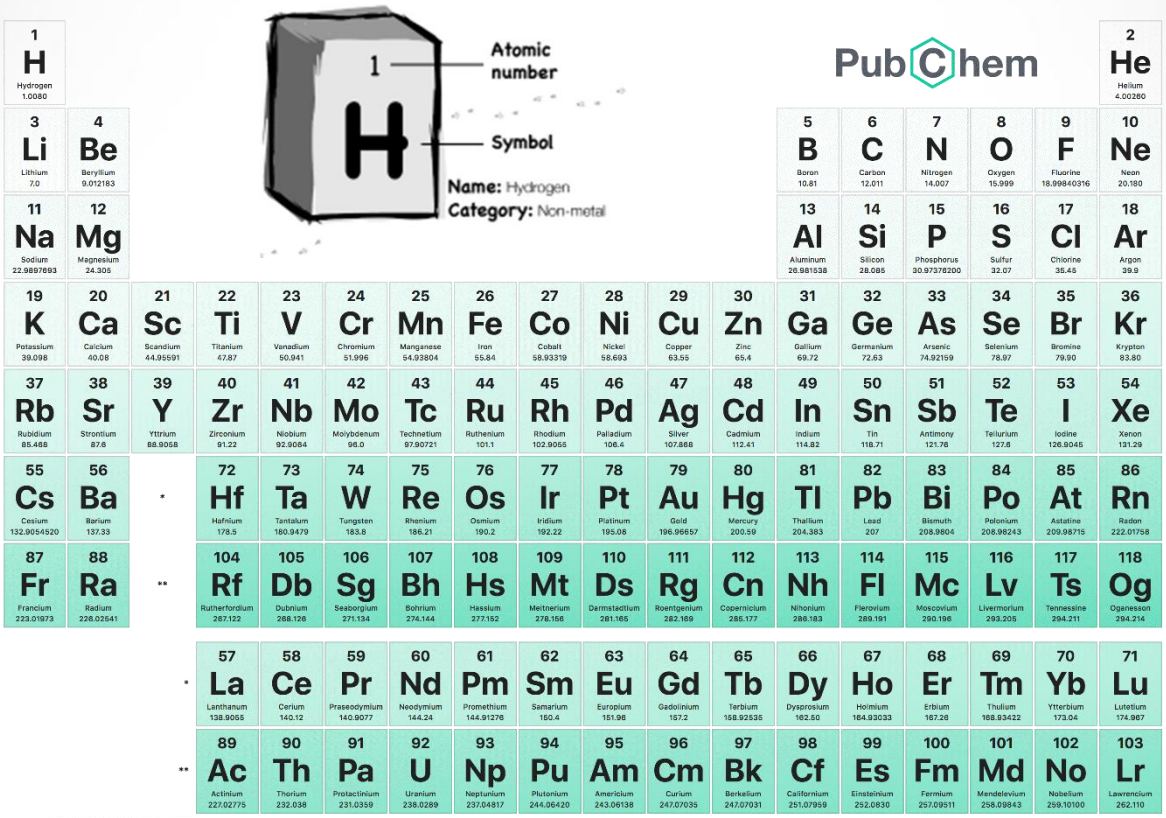
SCAN ME

7- اعتمادًا على ما يلي املأ الفراغات التالية، قد تتضمن الإجابة أكثر من كلمة

(النواة، الإلكترونات، النيوترونات، البروتونات)

a. كتلها متقاربة .....
b. تحمل شحنة موجبة .....
c. يختلف عددها في نظائر العنصر .....
d. شحناتها متساوية بالمقدار ومتعاكسة بالإشارة .....
e. تحتوي على معظم كتلة الذرة .....
f. لا يظهر أثر شحنتها في الذرة .....
g. يعبر عنها بالعدد الكتلي .....
h. عندما يتغير عددها نحصل على عنصر جديد .....
i. لها شحنة سالبة وكتلتها مهملة .....

8- املأ الفراغات التالية لكل عنصر كما هو موضح في نموذج ذرة H، استعن بالجدول الدوري



Name: _____

Category: _____

Name: _____

Category: _____

Name: _____

Category: _____

Name: _____

Category: _____

Name: Neon

Category: _____

Name: Molybdenum

Category: _____

Name: Oxygen

Category: _____

Name: _____

Category: _____

الدرس السابع: الأيونات Ions

الأيونات هي ذرات العناصر ولكن تحمل شحنات

موجبة (Cations)
تفقد إلكترون أو أكثر

معقدة (الجذور)
تتكوّن من عناصر مختلفة عليها شحنة تساوي عدد إلكترونات التكافؤ المفقودة مثل الأمونيوم NH_4^+

بسيطة
تتكوّن من عنصر واحد شحنته تساوي عدد إلكترونات التكافؤ المفقودة Na^+

سالبة (Anions)
تكتسب إلكترون أو أكثر

معقدة (الجذور)
تتكوّن من عناصر مختلفة ذات شحنة تساوي عدد إلكترونات التكافؤ المكتسبة مثل SO_4^{-2}

بسيطة
تتكوّن من عنصر واحد شحنته تساوي عدد إلكترونات التكافؤ المكتسبة مثل O^{-2}

IA	IIA											IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
H^+																H^-	
Li^+														N^{3-}	O^{2-}	F^-	
Na^+	Mg^{2+}	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB		VIIIB		IB	IIB	Al^{3+}		P^{3-}	S^{2-}	Cl^-	
K^+	Ca^{2+}				Cr^{2+} Cr^{3+}	Mn^{2+} Mn^{3+}	Fe^{2+} Fe^{3+}	Co^{2+} Co^{3+}		Cu^{1+} Cu^{2+}	Zn^{2+}	Ga^{3+}				Br^-	
Rb^+	Sr^{2+}									Ag^+	Cd^{2+}	In^{3+}	Sn^{2+} Sn^{4+}			I^-	
Cs^+	Ba^{2+}										Hg_2^{2+} Hg^{2+}		Pb^{2+} Pb^{4+}				

SCAN ME

ما هو الأيون؟

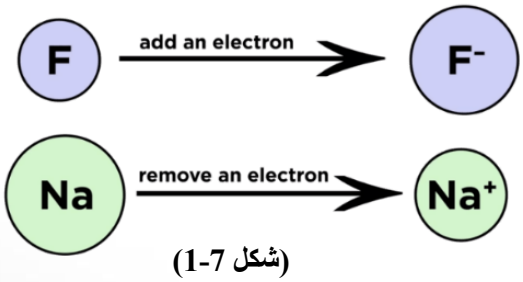
جدول لأهم الكاتيونات والأنيونات (المعقدة والبسيطة)

الأيونات الموجبة	الأيون	الهيدروجين	الليثيوم	الصوديوم	البوتاسيوم	الفضة	الماغنيسيوم	الكالسيوم	الباريوم	الاسترانشيوم
	رمزه	H^+	Li^+	Na^+	K^+	Ag^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	Ba^{2+}	Sr^{2+}
	الأيون	الخارصين	النحاس I	النحاس II	الحديد II	الحديد III	الكروم II	الكروم III	الألومينيوم	الأمونيوم
	رمزه	Zn^{2+}	Cu^+	Cu^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Cr^{2+}	Cr^{3+}	Al^{3+}	NH_4^+
الأيونات السالبة	الأيون	فلوريد	كلوريد	بروميد	يوديد	أكسيد	كبريتيد	نيتريد	هيدروكسيد	سيانيد
	رمزه	F^-	Cl^-	Br^-	I^-	O^{2-}	S^{2-}	N^{3-}	OH^-	CN^-
	الأيون	نيتريت	نترات	بيكربونات	برمنغنات	هيبوكلورايت	كلورايت	كلورات	بيركلورات	سليكات
	رمزه	NO_2^-	NO_3^-	HCO_3^-	MnO_4^-	ClO^-	ClO_2^-	ClO_3^-	ClO_4^-	SiO_3^{2-}

- تشكل جميع الهالوجينات مركبات ثنائية مع الهيدروجين تعرف باسم **هاليدات الهيدروجين.**
- كل هاليدات الهيدروجين تشكّل **أحماض** عند مزجها بالماء ($pH_{acid} < 7$)

حجم الأيونات Size of Ions

- الأيون السالب يكون أكبر حجمًا من ذرته المتعادلة الشحنة انظر إلى (شكل 7-1) المجاور.
- الأيون الموجب يكون أصغر حجمًا من ذرته المتعادلة الشحنة، انظر إلى (شكل 7-1) المجاور.



(شكل 7-1)

هل لديك تفسير لهذا التغيّر في الحجم الذري؟

تمرين (30) كتب أسماء المركبات التالية موضحًا كم عدد ذرات الأكسجين في كل مركب

المركب	Na_2CO_3	$Ca(OH)_2$	$Al(NO_3)_3$	H_2SO_4
الاسم				
عدد ذرات الأكسجين				

خطوات كتابة الصيغة الكيميائية للمركبات الأيونية

مثال: الصيغة الكيميائية لمركب كلوريد المغنيسيوم:

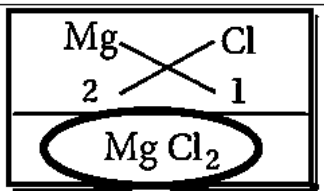
أولا : نكتب رمز الأيون الموجب عن اليسار والأيون السالب عن اليمين

كلوريد	الماغنسيوم
Cl	Mg

ثانياً : نكتب عدد التأكسد لكل أيون أسفل منه (بدون الشحنات)

Cl	Mg
1	2

ثالثاً : نبادل أعداد التأكسد بين الأيونين (عملية المقص)



- تكون الشحنات **بأبسط نسبة**، فقد يلزم الاختصار.

مثال: صيغة أكسيد السليكون هي SiO_2 وليست Si_2O_4

- إذا **تساوت** أعداد الشحنات فإنها **لا تُكتب**.

مثال: صيغة أكسيد الكالسيوم هي CaO وليست Ca_2O_2

- إذا كان عدد الشحنات **يساوي** **1+ أو 1–** فإنه **لا يُكتب**.

مثال: صيغة كلوريد الماغنيسيوم هي $MgCl_2$ وليست Mg_1Cl_2

- الأيونات **عديدة الذرات** توضع **داخل قوسين**.

مثال: صيغة هيدروكسيد الباريوم هي $Ba(OH)_2$ وليست $BaOH_2$

تمرين (32) كتابة الصيغ الكيميائية

يمكنك حل هذه التدريبات التفاعلية وتصحيحها مباشرة من خلال المسح على الباركود

SCAN ME

تمرين (33) أجب مما يلي

أ- اكتب الصيغة الكيميائية للمركبات التالية:

هيدروكسيد الكالسيوم	كبريتات الحديد III	كبريتات الصوديوم	سليكات الصوديوم	كبريتيد الحديد II
هيدروكسيد الخارصين	بيكربونات الماغنيسيوم	بروميد البوتاسيوم	كربونات الألومينيوم	فلوريد النحاس II

ب- اعتمادًا على الأيونات في الجدول التالي اكتب اسم كل مركب مع صيغته الكيميائية:

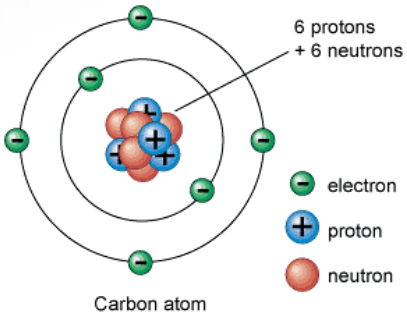
الأيونات	OH^{-1}	O^{-2}	PO_4^{-3}	NO_3^{-1}	SO_4^{-2}	SO_3^{-2}
Ca^{+2}						
K^{+1}						
Al^{+3}						
Cu^{+2}						
Fe^{+2}						
Fe^{+3}						
NH_4^{+1}						

كيف تترتب الجسيمات في ذرة العنصر؟

- البروتونات والنيوترونات داخل النواة.
- الإلكترونات تتحرك في الفراغ المحيط بالنواة في مدارات محددة الطاقة (نموذج الذرة للعالم بور)
- **تزداد طاقة** المدار الإلكتروني كلما اقترب من النواة و**تقل** كلما ابتعد عنها.
- يرمز للمدار الطاقي بالحرف **n**.
- **السعة القصوى للمدار الطاقي** = $2n^2$
- المدار قبل الأخير غالبًا ممتلىء.
- إلكترونات المدار الأخير تسمى **إلكترونات التكافؤ**.
- **إلكترونات التكافؤ** هي المسؤولة عن الدخول في التفاعلات الكيميائية وإضفاء الخواص الفيزيائية والكيميائية للعناصر (شاهد الفيديو).

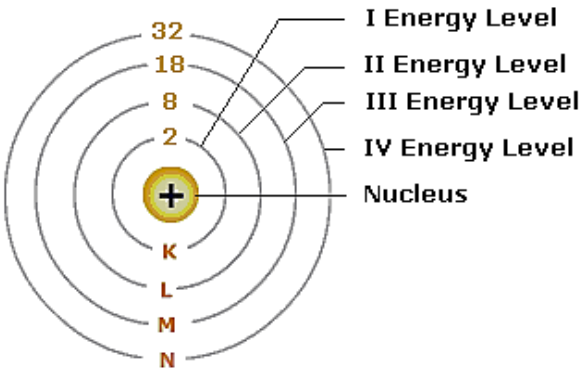
SCAN ME

التوزيع الإلكتروني في الذرة



الدرس الثامن: التوزيع الإلكتروني

المستوى	السعة $2n^2$	عدد e
n=1	$2(1)^2$	2
n=2	$2(2)^2$	8
n=3	$2(3)^2$	18
n=4	$2(4)^2$	32



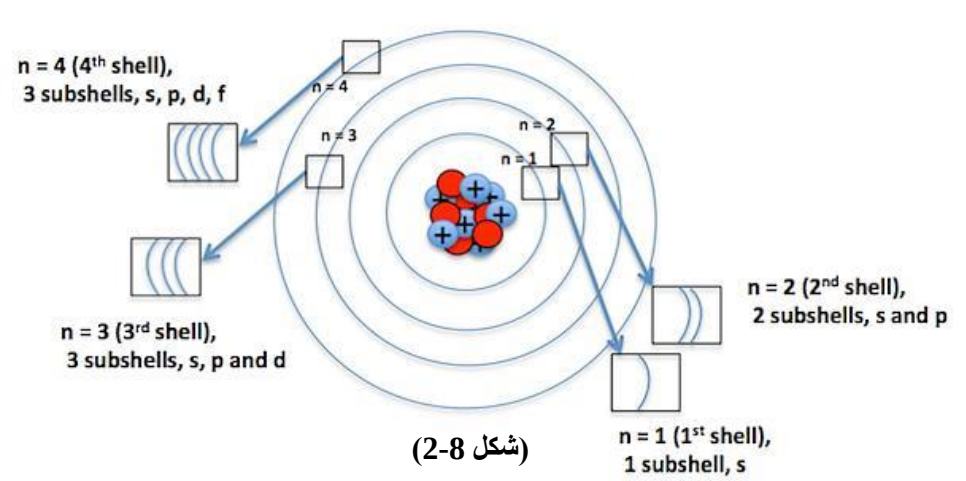
(شكل 8-1) مستويات الطاقة في الذرة

مستويات الطاقة الفرعية للمستوى الرئيسي (n)

- K الغلاف الأول $2\ e^-$ تتوزع في المستوى الفرعي s
- L الغلاف الثاني $8\ e^-$ تتوزع في المستوى الفرعي s , p
- M الغلاف الثالث $18\ e^-$ تتوزع في المستوى الفرعي s , p , d
- N الغلاف الرابع $32\ e^-$ تتوزع في المستوى الفرعي s , p , d , f
- يدل رقم المستوى الرئيسي على عدد مستويات الطاقة الفرعية التي يحتويها.

لا يزيد عدد المستويات الفرعية عن 4 مستويات، علل ذلك؟

ترتيب مستويات الطاقة الفرعية للإلكترونات في كل مدار رئيسي (n)



(شكل 8-2)

ترتيب المستويات الفرعية لكل مستوى رئيسي n	السعة الكلية للمدار الرئيسي n	رمز كل مستوى رئيسي	ترتيب المستوى الرئيسي n
1s	2e	K	1
2s 2p	8e	L	2
3s 3p 3d	18e	M	3
4s 4p 4d 4f	32e	N	4

تمرين (33) أجب عن الفقرات التالية

أ- اكتب التوزيع الإلكتروني للمستويات الرئيسية حسب سعة كل مدار رئيسي للعناصر التالية:

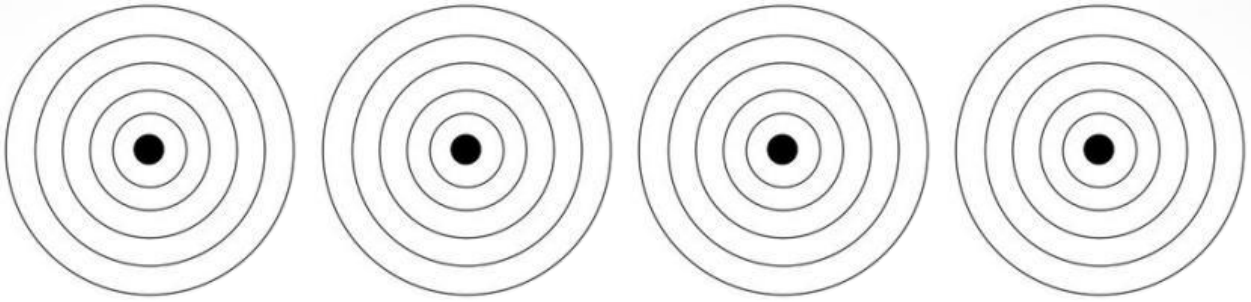
العدد الذري	رمز العنصر	المدار n=1	المدار n=2	المدار n=3	المدار n=4
6	C				
17	Cl				
15	P				
8	O				

ب- يمكن حل هذا النشاط التفاعلي وتصحيحه مباشرة من خلال المسح على هذا الباركود

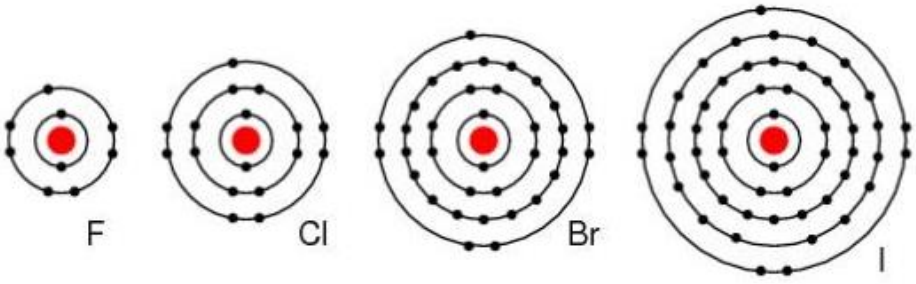
SCAN ME

ج- وزّع إلكترونات العناصر التالية بالأرقام والرسم حسب سعة كل مدار رئيسي:

$_{11}Na$	$_{10}Ne$	$_{16}S$	$_{19}K$
.....	.....	.....	.....



تمرين (34) حدد بالرسم إلكترونات التكافؤ فقط واكتب عددها في أسفل كل ذرّة



e = ... **e =** ..... **e =** ..... **e =** .....

قواعد التوزيع الإلكتروني

1- **مبدأ أوفباو Aufbau Principle**

عند ملئ الإلكترونات حول النواة توضع في المستوى الفرعي الأقل طاقة إلى الأعلى طاقة.

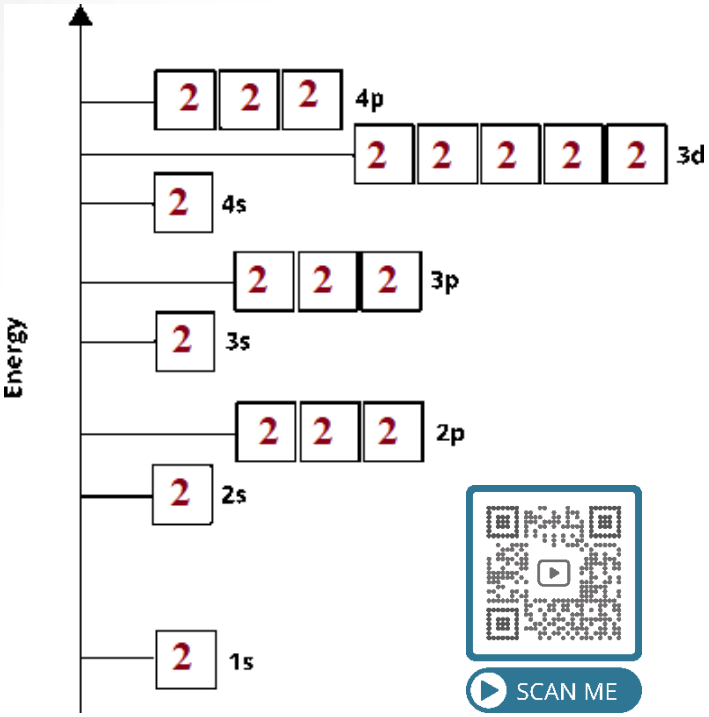
2- **مبدأ باولي للاستبعاد Pauli Exclusion Principe**

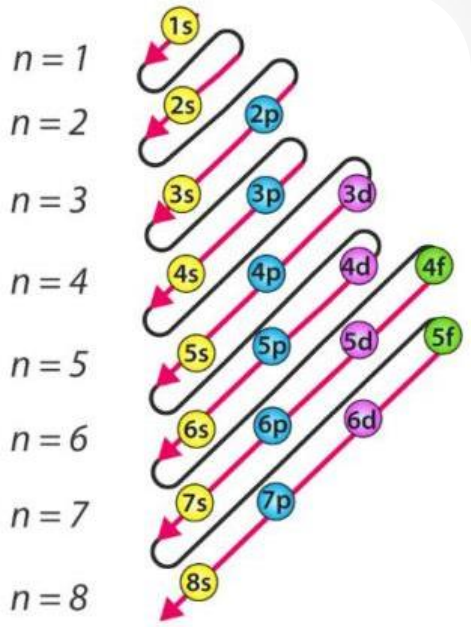
لا يمكن أن يكون لإلكترونين (أو أكثر) في نفس الذرة نفس قيم **الأعداد الكمية الأربعة**.

3- **قاعدة هوند Hund's Rule**

تتوزع الإلكترونات في المستويات الفرعية المتساوية في الطاقة بشكل مفرد ما أمكن وتدور بنفس الاتجاه بعد ذلك يحدث الازدواج بعكس الاتجاه.

1- مبدأ أوفباو Aufbau Principle





SCAN ME

مبدأ أوفباو

تمرين (35) وزع إلكترونات العناصر التالية في مستويات الطاقة الفرعية

SCAN ME

يمكن حل ورقة العمل هذه وتصحيحها مباشرة من خلال المسح على هذا الباركود

استثناءات مبدأ أوفباو Aufbau Principle Exceptions

المستوى **d** يكون **مستقرًا** عندما يكون **ممتلئ أو نصف ممتلئ**.

$$Cr\ 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^5$$
$$Cu\ 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^{10}$$

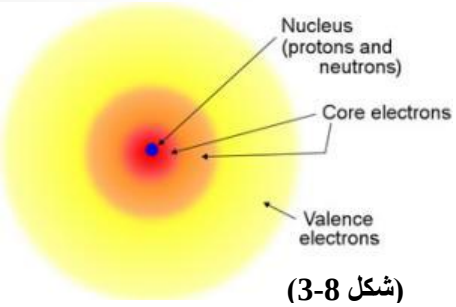
SCAN ME

استثناءات مبدأ أوفباو

2- مبدأ باولي للاستبعاد Pauli Exclusion Principe

أعداد الكم الأربعة:

- عدد الكم الرئيسي n
- عدد الكم الثانوي L
- عدد الكم المغناطيسي m_L
- عدد الكم المغزلي m_s

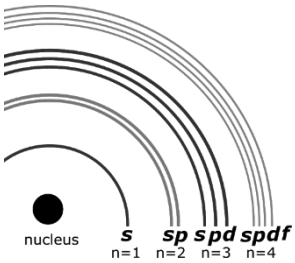


(شكل 8-3)

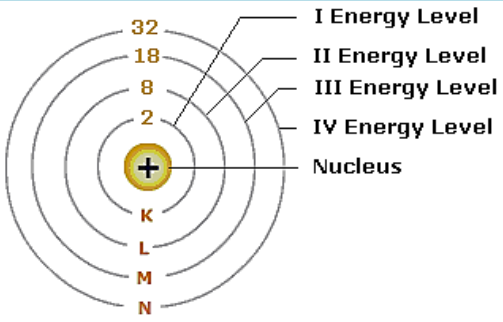
عدد الكم الرئيسي Principal Quantum Number (n)

SCAN ME

عدد الكم الرئيسي



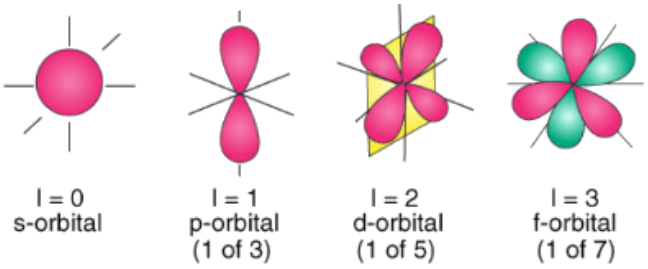
(شكل 8-4)



عدد الكم الثانوي Angular Momentum Quantum Number (L)

SCAN ME

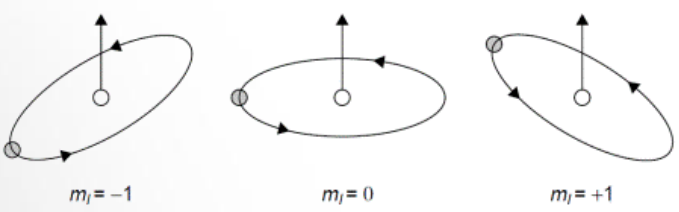
عدد الكم الثانوي



(شكل 8-5)

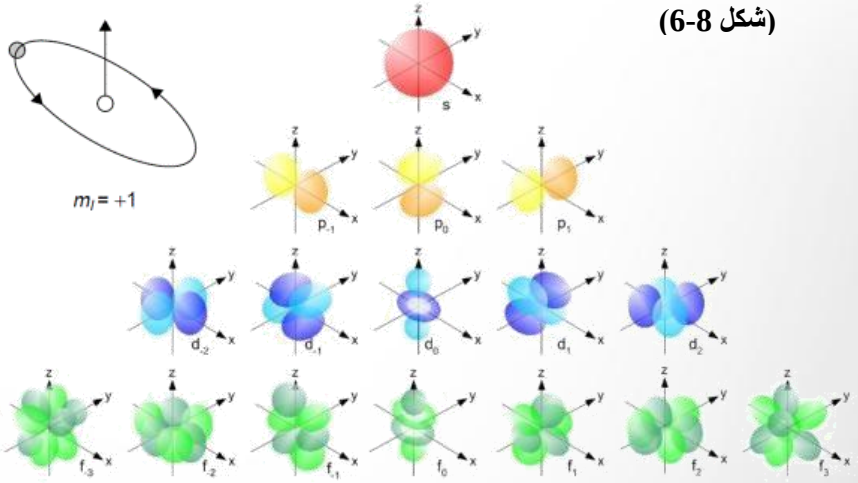
عدد الكم المغناطيسي Magnetic Quantum Number (m_L)

(شكل 8-6)



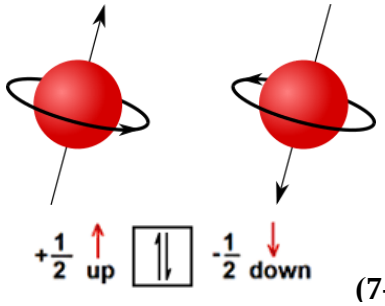
عدد الكم المغناطيسي

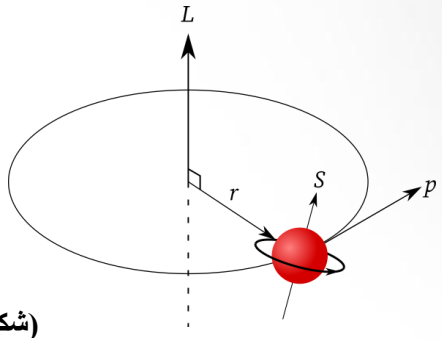
SCAN ME



عدد الكم المغزلي Spining Quantum Number (m_s)

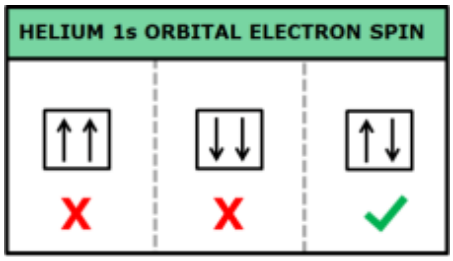
SCAN ME
عدد الكم المغزلي

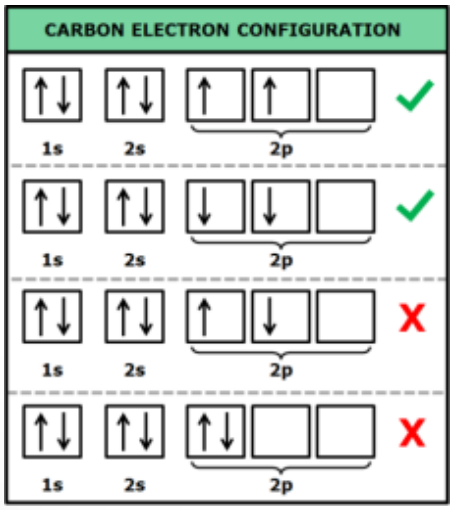




(شكل 8-7)

3- قاعدة هوند Hund's Rule) شكل 8-8)

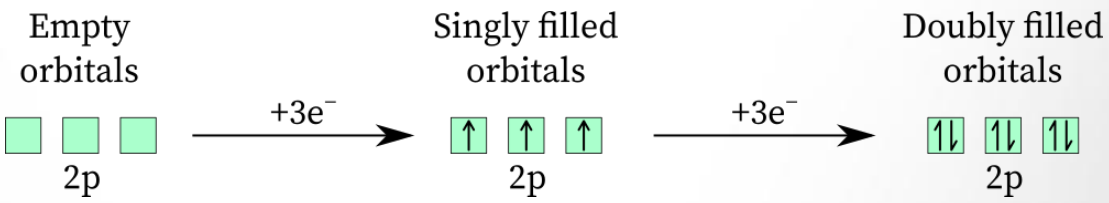




(1) (2) (3) (4) (5) (6)

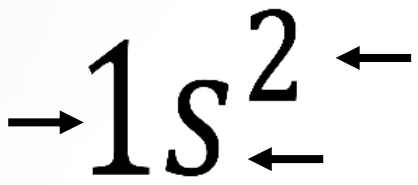
2p

SCAN ME
قاعدة هوند



تمرين (36) أجب عن فقرات السؤال التالي

سم الأجزاء المشار إليها بالأسهم:



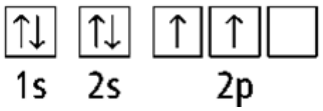
طرق تمثيل التوزيع الإلكتروني

1- الترميز الإلكتروني باستخدام مستويات الطاقة الرئيسية والمستويات الفرعية.

C_6: $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$

2- رسم مربعات المستويات الفرعية.

C_6:



3- ترميز الغاز النبيل وتسمى بالطريقة المختصرة.

Na_{11}: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

Na_{11}: $[Ne]\ 3s^1$

Element	Atomic Number	Electronic Configuration	Group Number	Period Number
Helium	2	$1s^2$	18	1
Neon	10	$1s^2 2s^2 2p^6$	18	2
Argon	18	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2\ 3p^6$	18	3
Krypton	36	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2\ 4p^6$	18	4
Xenon	54	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ $4p^6 4d^{10} 5s^2\ 5p^6$	18	5
Radon	86	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2\ 4p^6$ $4d^{10} 4f^{14} 5s^2\ 5p^6 5d^{10} 6s^2\ 6p^6$	18	6

طرق التوزيع الإلكتروني

تمرين (37) أجب عما يلي

أ- اكتب التوزيع الإلكتروني للمغنيسيوم $_{12}Mg$ بثلاث طرق.

.....

.....

.....

.....

ب- اكتب التوزيع الإلكتروني للعنصر النحاس مراعيًا حالة الاستقرار:

.....$_{29}Cu$

.

.....

ج- أي من الخيارات التالية يشير إلى التوزيع الإلكتروني الصحيح لعنصر الكروم وأيونه:

$$Cr \rightarrow Cr^{+} + e^{-}$$

A. $[Ar]\ 4s^2\ 3d^4 \rightarrow [Ar]\ 4s^1\ 3d^4$

B. $[Ar]\ 4s^2\ 3d^4 \rightarrow [Ar]\ 4s^2\ 3d^3$

C. $[Ar]\ 4s^1\ 3d^5 \rightarrow [Ar]\ 4s^1\ 3d^4$

D. $[Ar]\ 4s^1\ 3d^5 \rightarrow [Ar]\ 3d^5$

د- ما هي أعداد الكم الأربعة المحتملة للإلكترون الأخير في ذرة الكلور؟

.....

.....

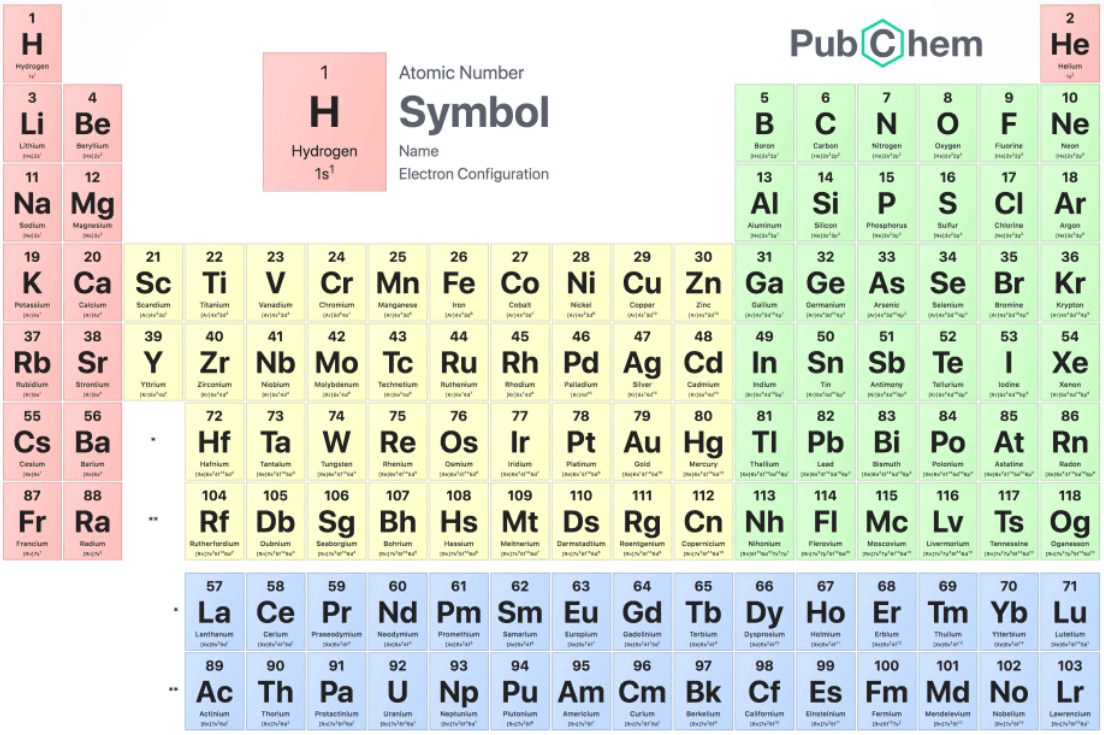
.....

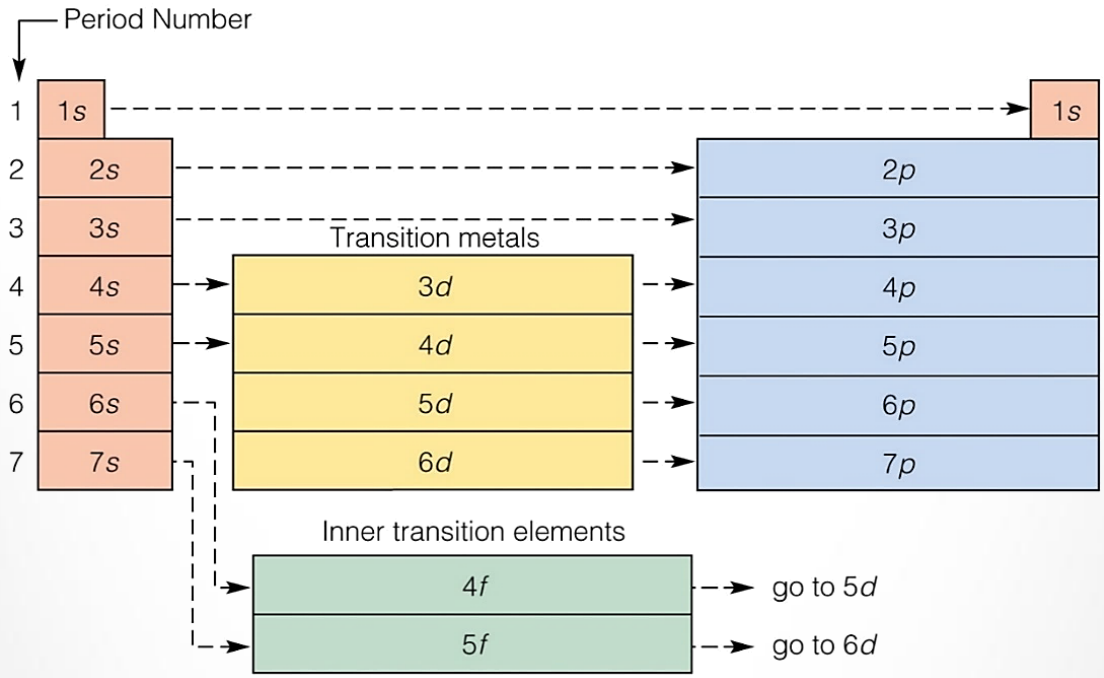
.....

.....

.....

فئات الجدول الدوري حسب مستويات الطاقة الفرعية الأخيرة





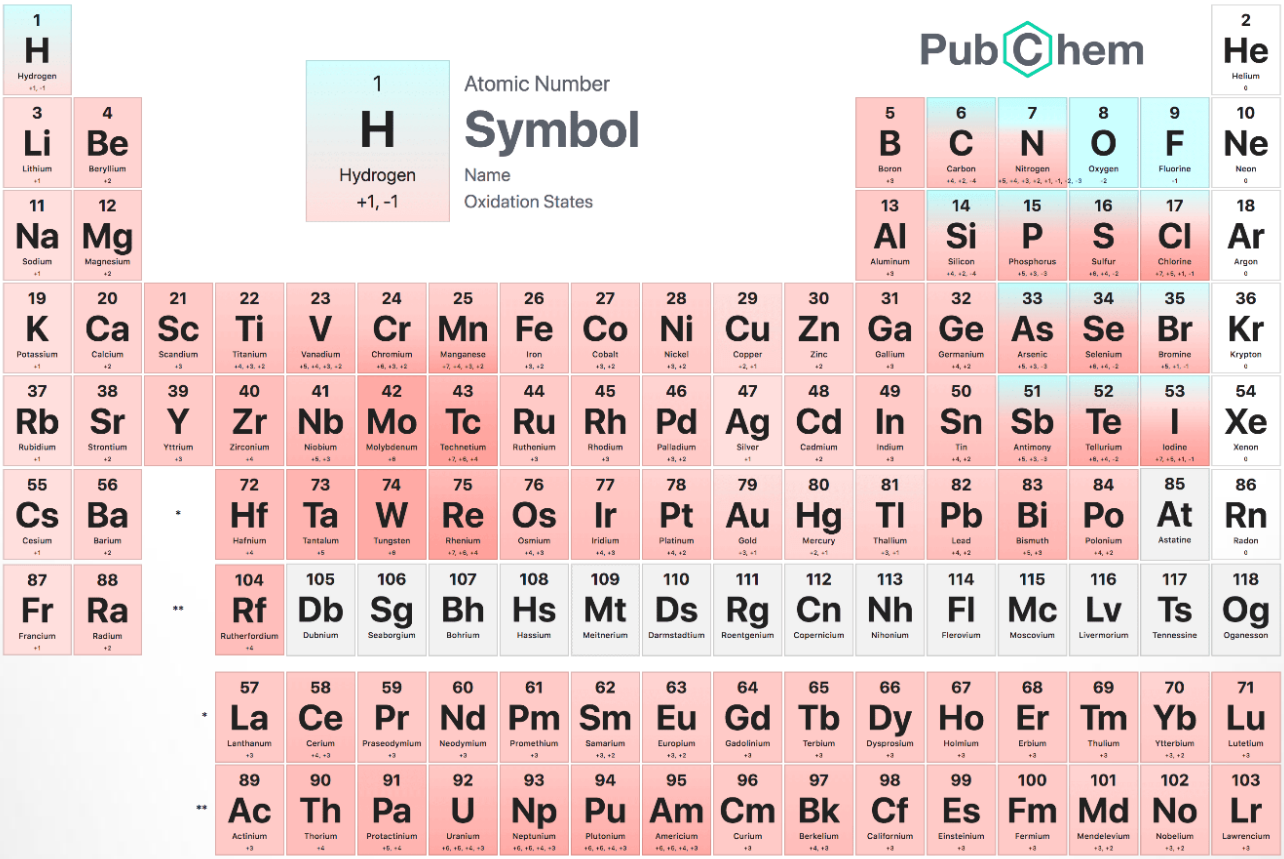
التماثل الإلكتروني Isoelectronic Ions

Na^+, Al^{3+}, F^-, O^{2-}, and N^{3-} are all isoelectronic with Ne

العناصر الانتقالية تفقد أولاً إلكترونين من المستوى S ثم من المستوى d.

Na $[Ne]3s^1$	Na^+ $[Ne]$	H $1s^1$	H^- $1s^2$ or [He]
Ca $[Ar]4s^2$	Ca^{2+} $[Ar]$	F $1s^22s^22p^5$	F^- $1s^22s^22p^6$ or [Ne]
Al $[Ne]3s^23p^1$	Al^{3+} $[Ne]$	O $1s^22s^22p^4$	O^{2-} $1s^22s^22p^6$ or [Ne]
		N $1s^22s^22p^3$	N^{3-} $1s^22s^22p^6$ or [Ne]

الجدول الدوري لأيونات العناصر الكيميائية حسب حالة التأكسد



اختبر معلوماتك

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

1. أي العبارات التالية صحيحة فيما يخص الأيون الموجب:

أ- ينتج عندما يفقد الفلز إلكترون أو أكثر

ب- ينتج عندما يكسب اللافلز إلكترون أو أكثر

ج- عدد البروتونات فيه أقل من عدد النيوترونات

د- عدد البروتونات = عدد الإلكترونات

2. التوزيع الإلكتروني لأيون عنصر المغنيسيوم ($_{12}Mg^{++}$) يشبه تركيب الغاز الخامل:

أ- $_{10}Ne$

ب- $_{36}Kr$

ج- $_{2}He$

د- $_{18}Ar$

3. فلزات العناصر القلوية الأرضية تكون أيون شحنته تساوي .....في مركباتها:

أ- +1

ب- +2

ج- +3

د- -1

4. عنصر توزيعه الإلكتروني ($1S^2\ 2S^2\ 2p^6\ 3S^2\ 3P^5$) أي العبارات التالية صحيحة:

أ- ينتمي لمجموعة الهالوجينات

ب- يميل لاكتساب إلكترون حتى يستقر

ج- يكون عدد اكسدة (- 1) في مركباته

د- جميع ما سبق

5. التوزيع الإلكتروني للأيون ($_{26}Fe^{+3}$) هو:

أ- $[Ar]\ {}_4S^2\ {}_3d^6$

ب- $[Ar]\ {}_4S^2\ {}_3d^3$

ج- $[Ar]\ {}_3d^5$

د- $[Kr]\ {}_4d^5$

6. الأيون السالب للعنصر X هو ($_{15}X^{-3}$):

1- يحتوي 12 بروتون

2- يحتوي 18 بروتون

3- يحتوي 18 الكترون

4- لا يحقق قاعدة الثمانية

7. عندما تكسب الذرّة إلكترونين تكون أيون شحنته:

أ- +2

ب- -2

ج- -1

د- تنتمي للفلزات

8. أحد أعداد الكم التالية غير محتمل:

	n	L	m_L	m_s
a.	4	3	-2	$+\frac{1}{2}$
b.	3	0	1	$-\frac{1}{2}$
c.	3	0	0	$+\frac{1}{2}$
d.	2	1	1	$-\frac{1}{2}$

9. ما هو أكبر عدد إلكترونات في الذرّة والذي يمكن أن يكون له أعداد الكم التالية:

n=4 L=3 $m_L = -2$ $m_s = +1/2$

أ- 0

ب-1

ج-2

د- 6

10.الإلكترون الذي يكون له L = 3 يكون في المستوى:

أ- p

ب-d

ج-f

د- s

11. يكون عدد الإلكترونات المفردة في ذرة الكروم المستقرة هو:

أ- 6

ب- 4

ج- 2

د- 1

12.المستوى الأخير للغازات الخاملة ينتهي بالمستويات الفرعية .....عدا الهيليوم؟

أ- $ns^2\,np^4$

ب- $ns^2\,np^5$

ج- $ns^2\,np^6$

د- $ns^2\,np^3$

13.أي التوزيعات الإلكترونية هي لعنصرين لهما نفس عدد الأكسدة:

(1) $1S^2 2S^2 2p^4$ (2) $1S^2 2S^2 2p^5$ (3) $[Ar]4S^2 3d^5$ (4) $[Ar]4S^2 3d^{10} 4p^5$

أ- 1 and 2

ب- 1 and 3

ج- 2 and 3

د- 2 and 4

14.أي الأزواج التالية متماثلة إلكترونيًا:

أ- Mn^{2+} and Ar

ب- Zn^{2+} and Cu^{2+}

ج- Cl^- and S

د- K^+ and Cl^-

15.أي التوزيعات الإلكترونية هو لأيون الكبريتيد S^{--}؟

أ- $[Ne]3S^2 3p^4$

ب- [Ne]

ج- $[Ne]3S^2 3p^1$

د- [Ar]

16.كم عدد الإلكترونات الموجودة في المستوى الفرعي d في أيون Fe^{+3}

أ- 5

ب- 9

ج- 6

د- 4

1- اكتب التوزيع الإلكتروني لكل من: $_{26}Fe^{+2}$ ،$_{26}Fe^{+3}$ ،$_{29}Cu^{+1}$ ،$_{30}Zn^{++}$

.....

.....

.....

.....

2- بين كيف تتكوّن كل من الأيونات التالية: $_{7}N^{-3}$ ،$_{9}F^{-1}$ ،$_{16}S^{-2}$ ، $_{8}O^{-2}$

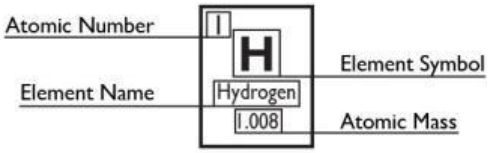
.....

.....

.....

.....

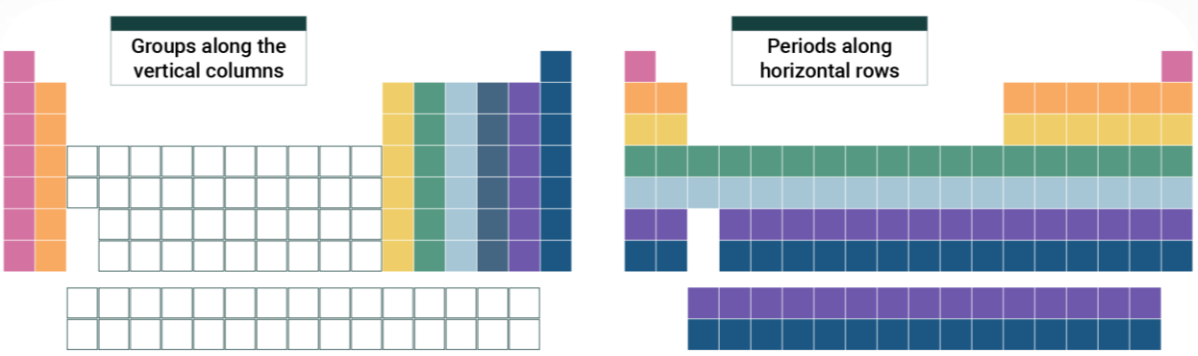
3- أكمل المعلومات الناقصة للعناصر الكيميائية التالية كما في المثال مستعينًا بالجدول الدوري:



B	Aluminum	56	Sodium	Co
63.546	53	Tin	W	72.631
93	32.066	Kr	88.906	Gold
Europium	Fe	82	Potassium	107.868

الدرس التاسع: تصنيفات الجدول الدوري

- **الصفوف الأفقية** تسمى **دورات** وتدل على عدد مستويات الطاقة حول نواة ذرة كل عنصركما في (شكل 9-1).
- **الصفوف العمودية** تسمى **مجموعات** وتدل على عدد إلكترونات المدار الأخير في ذرّة كل عنصركما في (شكل 9-2).

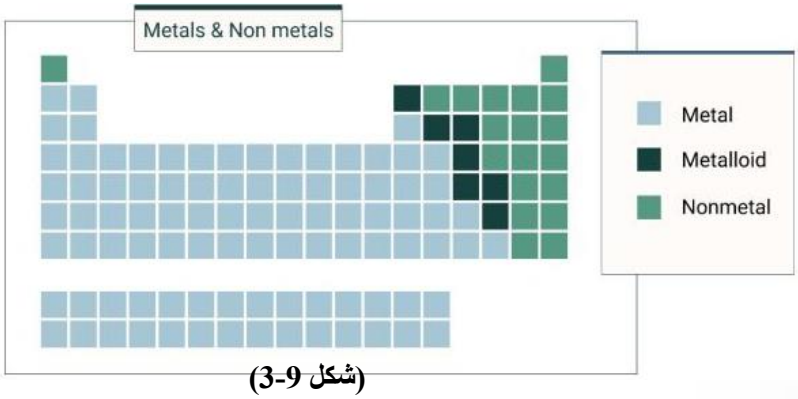


(شكل 9-1) **(شكل 9-2)**

تم تقسيم عناصر الجدول الدوري (شكل 9-3) كذلك إلى:

- فلزات Metals: أغلب العناصر هي من هذا النوع.
- أشباه فلزات Metalloid: عددها 7 عناصر توجد بين الفلزات واللافلزات في صف متعرج.
- لا فلزات Non-metals: هي العناصر التي توجد على يمين الجدول الدوري.

الفلزات واللافلزات



(شكل 9-3)

أيضًا الجدول الدوري يحتوي على عناصر بعدة حالات فيزيائية في درجة حرارة الغرفة:

- الغازات مثل F_2, Cl_2, N_2, O_2 (لا فلزات).
- العناصر السائلة مثل البروم (لا فلز) والزئبق المعدن (الفلز) الوحيد السائل في حرارة الغرفة.
- العناصر الصلبة: بقية عناصر الجدول الدوري.
- الغازات الخاملة وهي He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn، ولها عدة استخدامات خصوصًا في صناعة المصابيح وسميت بهذا لأنها خاملة كيميائيًا (مستواها الأخير ممتلئ تمامًا).

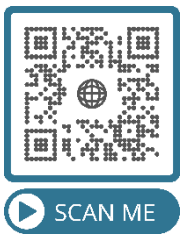
تمرين (38) الجدول الدوري

يمكن حل ورقة العمل هذه وتصحيحها مباشرة من خلال المسح على هذا الباركود

تمرين (39) تاريخ الجدول الدوري

يمكن حل ورقة العمل هذه وتصحيحها مباشرة من خلال المسح على هذا الباركود

تمرين (40) ذرات العناصر ودوراتها



يمكن حل ورقة العمل هذه وتصحيحها مباشرة من خلال المسح على هذا الباركود

اختبر معلوماتك

أ- ضع الكلمة المناسبة في كل فراغ (فلزات، لافلزات، أشباه الفلزات، عناصر نبيلة، ولا واحدة):

1- دائمًا توجد في الحالة الغازية في الظروف العادية .....
2- توجد صلبة أو سائلة في الظروف العادية .....
3- قد توجد في الحالة الغازية في الظروف العادية.....
4- لها بريق ولمعان .....
5- درجات انصهارها منخفضة .....
6- لها خواص فلزات ولا فلزات .....
7- منها الأكسجين واليود .....
8- منها الحديد والذهب .....
9- تعتبر العناصر الانتقالية منها .....
10- لا تتفاعل في الظروف العادية .....
11- لا تحتوي على إلكترونات .....
12- أحيانًا لا تحتوي على نيوترونات .....

ب- عنصر افتراضي رمزه (X) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة السادسة عشر وينتهي التوزيع الإلكتروني له بالمستوى الثانوي $4P^4$؟

1- اكتب توزيعه الإلكتروني.

.....

2- كم عدد البروتونات فيه؟

.....

3- عندما يصل إلى الاستقرار ما هو عدد الإلكترونات المحيطة بنواته؟ اكتب رمز أيونه وتوزيعه الإلكتروني؟

.....

4- أي الغازات الخاملة يشبه تركيبه الإلكتروني؟

.....

ج- عنصر انتقالي رمزه الافتراضي (Y) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة الثامنة.

1- اكتب توزيعه الإلكتروني.

.....

2- كم عدد البروتونات فيه؟

.....

3- ما هي الأيونات الموجبة المحتمل تكوينها للوصول إلى حالة الاستقرار، أكتب توزيعها الإلكتروني.

.....

د- عنصر تمثيلي افتراضي رمز أيونه ($_{13}X^{+3}$) ، اكتب التوزيع الإلكتروني له وكم عدد الإلكترونات فيه؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

هـ- املأ الفراغات في الجدول التالي:

العنصر	التوزيع الإلكتروني	الدورة	المجموعة	رمز الأيون	نوع العنصر	التوصيلية
$_{3}Li$						
$_{7}N$						
$_{19}K$						
$_{17}Cl$						
$_{20}Ca$						
$_{16}S$						

و- اعتمادًا على الشكل التالي للجدول الدوري الذي يحتوي على العناصر الافتراضية التالية أجب عن الأسئلة التالية؟

A														G		Z	
												D	E			Q	
	B					C								W			
							F										

1- حدد عنصر يقع في الدورة الثالثة والمجموعة 13؟ .....

2- ما هو العنصر الانتقالي الموجود في الدورة الرابعة؟ .....

3- كم عدد بروتونات العنصر Q؟ .....

4- أي العناصر الموجودة في الجدول السابق فلز قلوي ..... فلز قلوي أرضي ..... هالوجين ..... غاز خامل .....

5- ما هي شحنة العناصر التالية في مركباتها؟

G ..... Z ..... D ..... B ..... Q .....

6- اكتب التوزيع الإلكتروني للعنصر B؟ .....

7- ما هي الصيغة المحتملة من اتحاد العناصر التالية:

(D , Q) , (B , G) , (A , G) , (A , Q)

....

8- العناصر التي قد توجد في الحالة الغازية في حرارة الغرفة هي .....

9- عنصر يحتوي أربعة إلكترونات تكافؤ .....

10- عنصر يحتوي على 7 إلكترونات تكافؤ.....

ز- ليثيوم، صوديوم، بوتاسيوم، روبيديوم في المجموعة 1 في الجدول الدوري، درجات الانصهار والغليان معطاة لكل من هذه العناصر في الجدول التالي:

	درجة الانصهار	درجة الغليان
Li	180°C	1330°C
Na	.....	.....
K	64°C	774°C
Rb	39°C	688°C

تنبأ أي القيم التالية هي درجات غليان وانصهار عنصر الصوديوم:

أ- 59 and 910°C

ب- 113 and 753°C

ج- 89 and 890°C

د- 134 and 1498°C

ح- يوضح الجدول التالي درجات الانصهار والغليان مع قيم الكتل الذريّة:

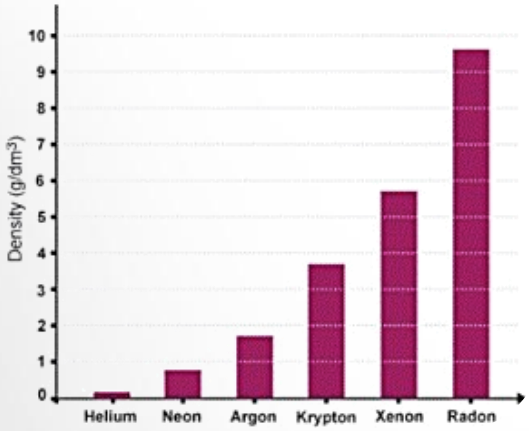
استخدم هذه المعلومات لتتنبأ كم تبلغ درجة انصهار الأرجون مع التوضيح ثم بيّن حالته الفيزيائية؟ ثم تحقق من إجابتك.

Element	Atomic mass	Melting point	Boiling point
Helium	4	-272 °C	-269 °C
Neon	20	-249 °C	-246 °C
Argon	40		-186 °C
Krypton	84	-157 °C	-152 °C
Xenon	112	-112 °C	-105 °C

.....

.....

.....



ط- ما العلاقة التي يدرسها هذا الرسم البياني؟ توقّع قيمة كثافة العنصر السابع الذي يلي عنصر الرادون مع توضيح السبب؟

.....

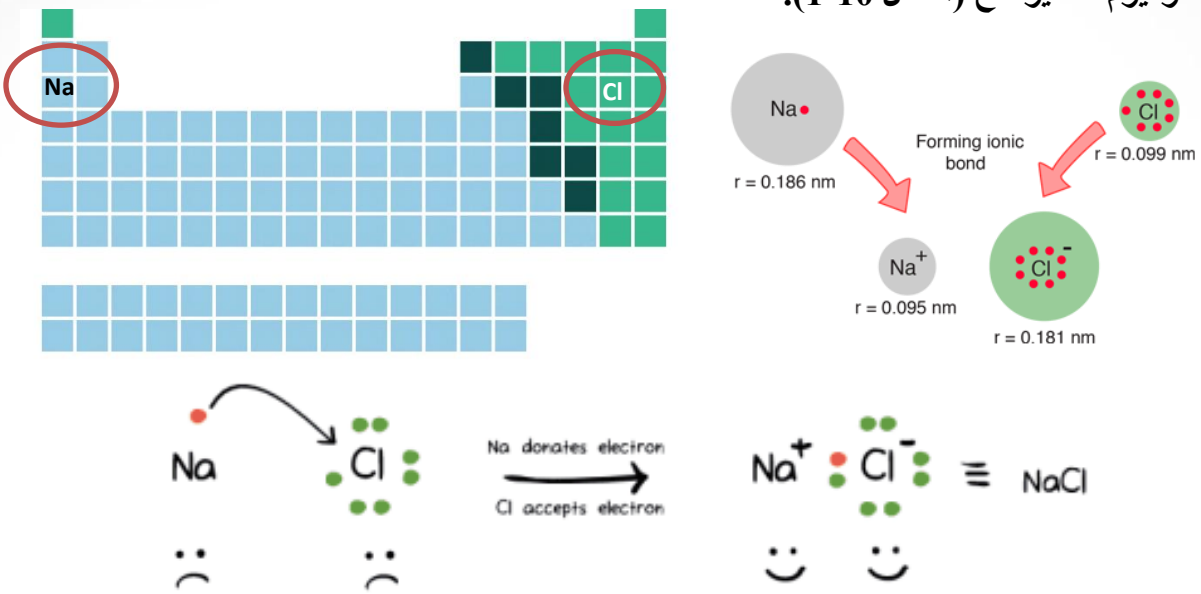
.....

.....

.....

الدرس العاشر: المركبات الكيميائية Chemical Compounds

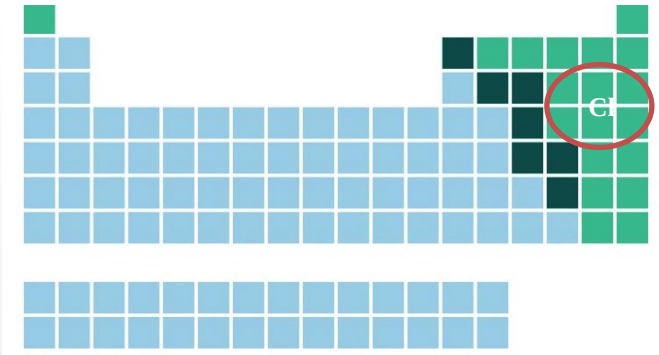
أ- المركبات الأيونية: تتكوّن الروابط الأيونية من خلال ارتباط عنصر فلزي مع عنصر لا فلزي مثل كلوريد الصوديوم كما يوضح (الشكل 10-1).



(الشكل 10-1)

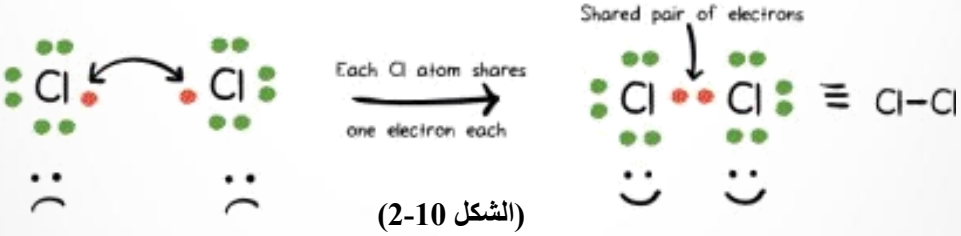
المركبات التساهمية Covalent Compounds

ب- المركبات التساهمية: تتكوّن الروابط التساهمية من خلال ارتباط عنصر لا فلزي مع عنصر آخر لا فلزي مثل جزيء الكلور كما يوضح (الشكل 10-2).



SCAN ME

الرابطة الأيونية والتساهمية



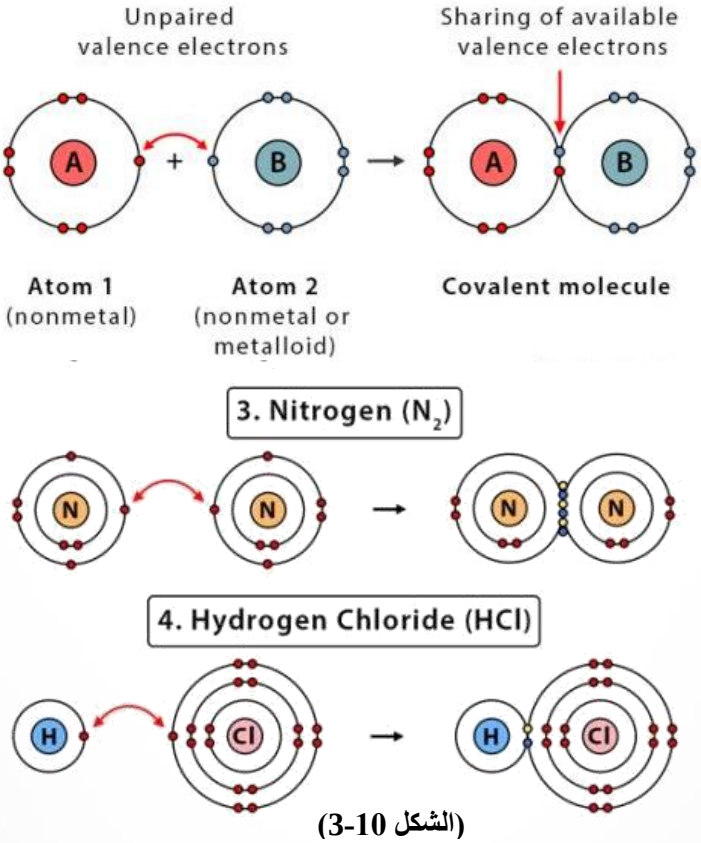
(الشكل 10-2)

أنواع الروابط التساهمية

- **تساهمية أحادية:** تحتاج إلى زوج إلكترونات بحيث تساهم كل ذرة بإلكترون واحد.
- **تساهمية ثنائية:** تحتاج إلى زوجين من الإلكترونات بحيث تساهم كل ذرة بإلكترونين.
- **تساهمية ثلاثية:** تحتاج إلى ثلاث أزواج إلكترونات بحيث تساهم كل ذرة بثلاثة إلكترونات.
- أهم أنواع الذرات التي تكون روابط تساهمية: Si, F, O, N, Cl, Br, S, P, I, H, C.
- عدد الروابط التساهمية التي تكوّنها ذرة العنصر = عدد الإلكترونات التي تشارك بها ذرة اللافلز.
- **الإلكترونات الرابطة** هي التي تساهم في تكوين الرابطة التساهمية وعلى العكس **الإلكترونات الغير رابطة.**

عند رسم الجزيئات نتبع الخطوات التالية

1- نكتب التوزيع الإلكتروني.
2- نرسم إلكترونات التكافؤ ومستوى الطاقة الأخير.
3- نحدد نوع العنصر (فلز أو لا فلز).
4- نحدد عدد الروابط التي يكوّنها.
5- نجري التداخل بحيث نحقق قاعدة الثمانية وتكون الذرّة المركزية هي التي تكون أكبر عدد روابط (شكل 10-3).
6- نكتب الصيغة الكيميائية.

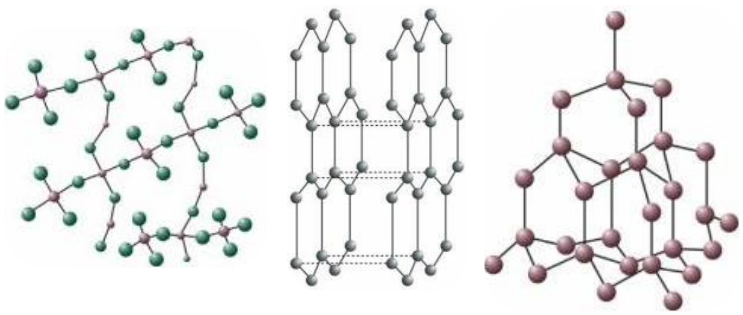


(الشكل 10-3)

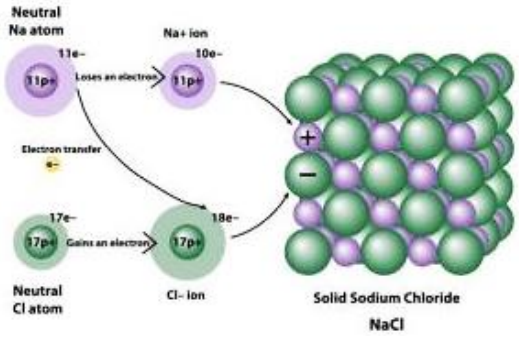
مقارنة بين المركبات الأيونية والمركبات التساهمية

المركب الأيوني	الجزيء التساهمي
صلب في حرارة الغرفة	صلب أو سائل أو غاز في حرارة الغرفة
درجات غليانها وانصهارها مرتفعة	درجات غليانها وانصهارها منخفضة
معظمها يذوب ويتفكك في الماء إلى أيوناته	معظمها لا يذوب في الماء
في الحالة الصلبة غير موصلة للتيار الكهربائي ومصاهيرها ومحاليلها المائية موصلة	غير موصلة للتيار الكهربائي

الشبكات البلورية للمركبات الكيميائية (شكل 10-4)

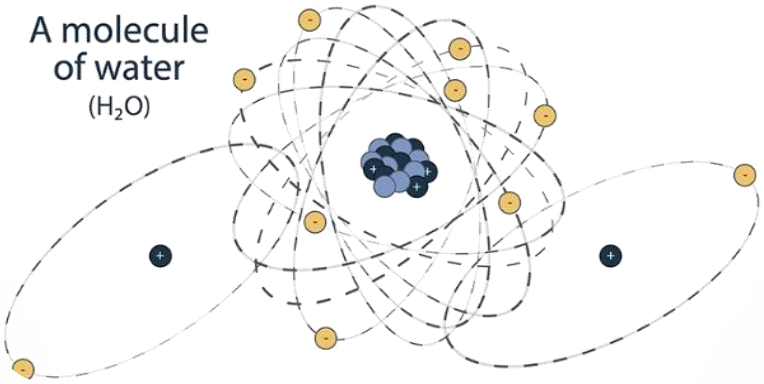


ثاني أكسيد السيليكون والجرافيت والألماس أمثلة على المركبات التساهمية



الرابطة الأيونية في المركب الأيوني

تمرين (41) أمامك الشكل التالي للماء H_2O، حدّد ما إذا كان هذا المركب أيونيًا أو تساهميًا مع ذكر السبب



.....

.....

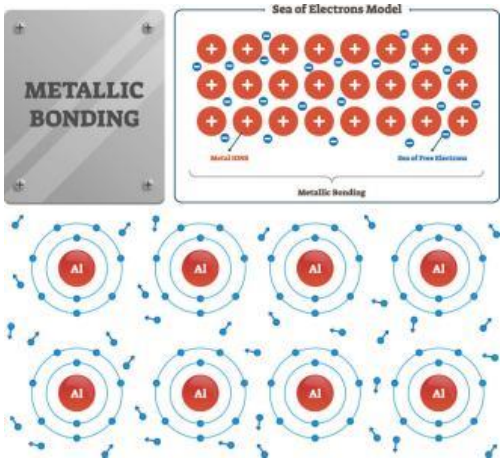
.....

تمرين (42) الرابطة التساهمية والأيونية

SCAN ME

يمكن حل النشاط التفاعلي وتصحيحه مباشرة من خلال المسح على هذا الباركود

الدرس الحادي عشر: الرابطة الفلزية Metallic Bond



(شكل 11-1)

- قوة تجاذب بين أيونات الفلزات الموجبة وبحر الإلكترونات المحيط كما في (شكل 11-1).
- بحر الإلكترونات هو المسؤول عن العديد من الخصائص المميزة للمعادن مثل لمعانها وقابليتها للتطويع "الطرق والسحب" وتوصيليتها للحرارة والكهرباء ودرجات الغليان والانصهار **(شاهد الفيديو)**.

العوامل المؤثرة على قوة الرابطة الفلزية:

- عدد الإلكترونات الحرة.
- مقدار الشحنة الموجبة في النواة.
- حجم ذرة الفلز.

عدد e الحرة في ذرة الفلز ← قوة الرابطة الفلزية ← التماسك والصلابة ← درجة انصهار الفلز

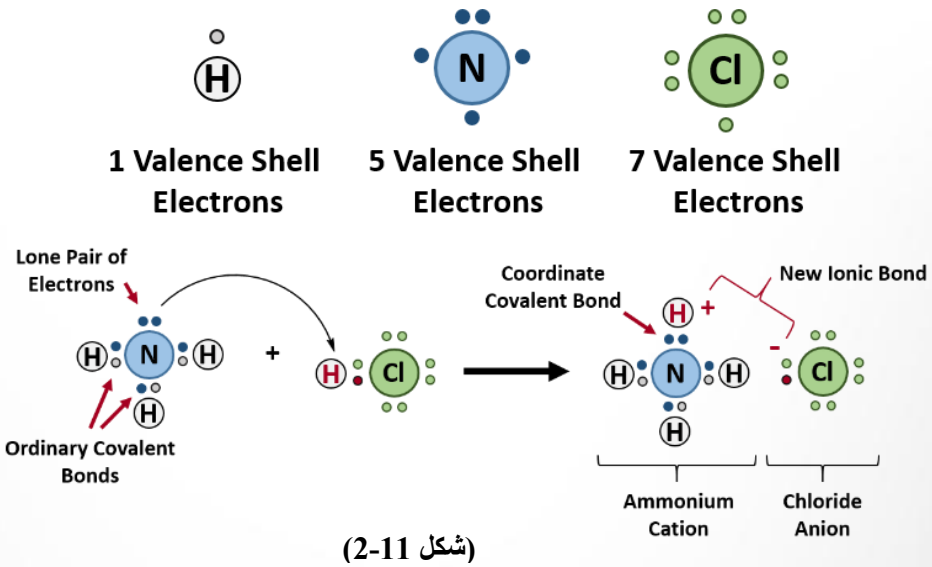
تمثيل لويس النقطي للمركبات التساهمية

SCAN ME

الرابطة الفلزية

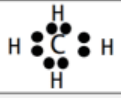
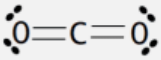
SCAN ME

التمثيل النقطي



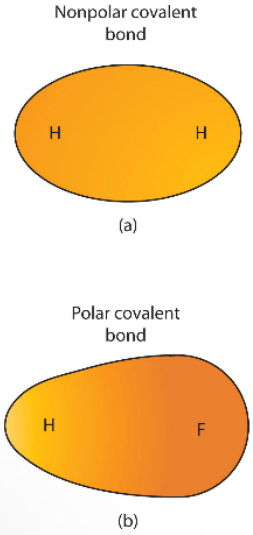
(شكل 11-2)

تمرين (43) أكمل الفراغات في الجدول التالي

BH_3		
CH_4		
NH_3		
H_2O		
CO_2		

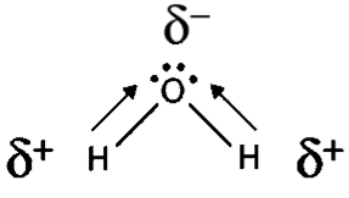
الكهروسالبية Electronegativity

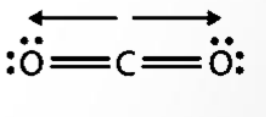
- هي مقياس يبيّن قابلية الذرّة على جذب الإلكترونات في الرابطة التساهمية حيث تنتقل الإلكترونات من الذرّة الأقل كهروسالبية إلى الذرة الأكثر كهروسالبية **(شاهد الفيديو)**..
- اللافلزات عمومًا ذات كهروسالبية مرتفعة والفلزات ذات كهروسالبية منخفضة.
- **التساهمية القطبية** تكون بين ذرتين مختلفتين في الكهروسالبية (شكل 11-b3).
- **التساهمية الغير قطبية** تكون بين ذرتين متساويتين أو بينهما فرق بسيط في الكهروسالبية (شكل 11-a3).
- يكون الجزيء قطبي إذا كانت **محصّلة عزوم الاستقطاب** لا تساوي صفر



(شكل 11-3)

الكهروسالبية



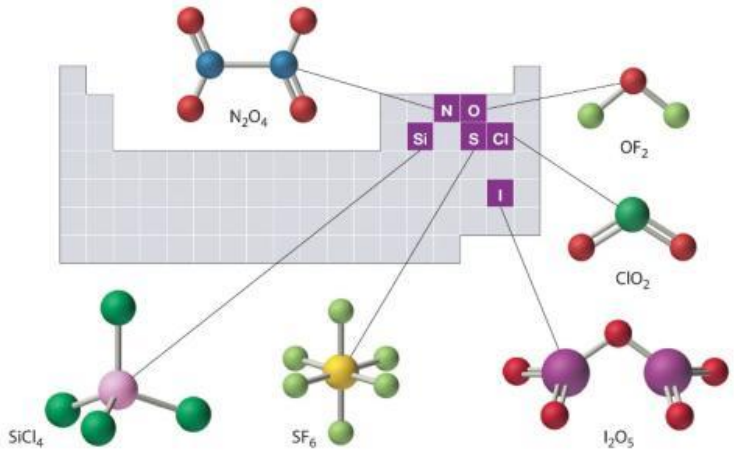


الدرس الثاني عشر: نظرية الأشكال الفراغية VSEPR Theory

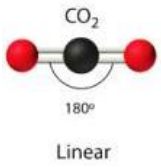
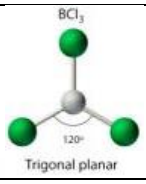
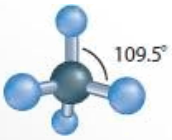
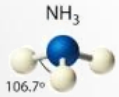
وتعتمد على التنافر بين أزواج إلكترونات التكافؤ في بناء لويس، بعض الأمثلة في (شكل 12-1).

SCAN ME

الشكل الفراغي للجزيء

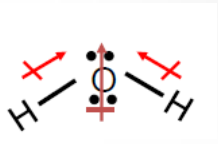
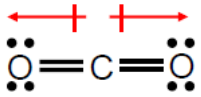
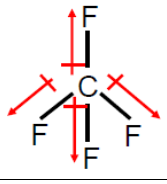


أشكال الجزيئات في الفراغ

التركيب	مثال	عدد الأزواج الحرة حول الذرة المركزية	شكل الجزيء	
AX_2	CO_2	0	خطي	
AX_3	BCl_3	0	مثلث مستوي	
AX_4	CH_4	0	هرم رباعي الأوجه منتظم	
AX_3E	NH_3	1	هرم ثلاثي	
AX_2E	SO_2	1	منحني	

شكل الجزيء = AX_nE_m حيث أنّ A = الذرّة المركزيّة، X = الذرّة الجانبيّة ، E = الزوج الحر على الذرّة المركزيّة

عزم الاستقطاب

H_2O	SO_2	CO_2	CF_4
			
قطبي محصلة العزوم ≠ 0	قطبي محصلة العزوم ≠ 0	غير قطبي محصلة العزوم = صفر	غير قطبي محصلة العزوم = صفر

عزم الاستقطاب

أمثلة على جزيئات قطبية: CH_3COOH , HBr, H_2O, NH_3 , CH_3OH , HCl , HF

أمثلة على جزيئات غير قطبية: C_6H_6, CO_2, CH_4, C_2H_6, I_2, Br_2, N_2, F_2, H_2, Cl_2, O_2, CCl_4

تمرين (44) ادرس قطبية الجزيئات التالية

a. CH_2Cl_2 .....

b. BF_3 .....

تمرين (45) صنّف الروابط في كل من الجزيئات التالية إلى: أيونية، تساهمية غير قطبية، تساهمية قطبية حسب قيم الكهروسالبية:

H_2S	$CsCl$	H_2NNH_2
....	....	....

تمرين (46) نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ

يمكن حل ورقة العمل هذه وتصحيحها مباشرة من خلال المسح على هذا الباركود

SCAN ME

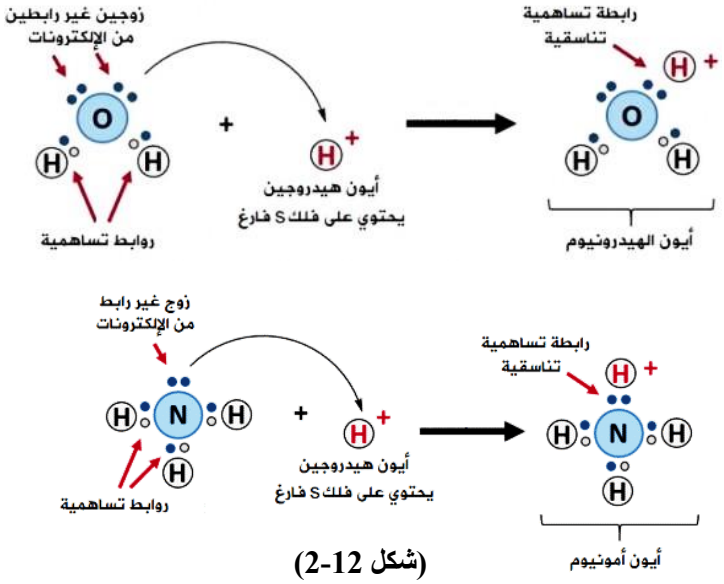
الرابطة التساهمية التناسقية (التساندية) Coordinate Covalent Bond

تحدث بين ذرتين تقوم إحداهما بتقديم زوج الإلكترونات الرابط في حين تكون الأخرى بحاجة لزوج الإلكترونات حتى تحقق الاستقرار كما يوضحه (شكل 12-2).

مثال: تكون أيون الهيدرونيوم وأيون الأمونيوم.

SCAN ME

الرابطة التناسقية



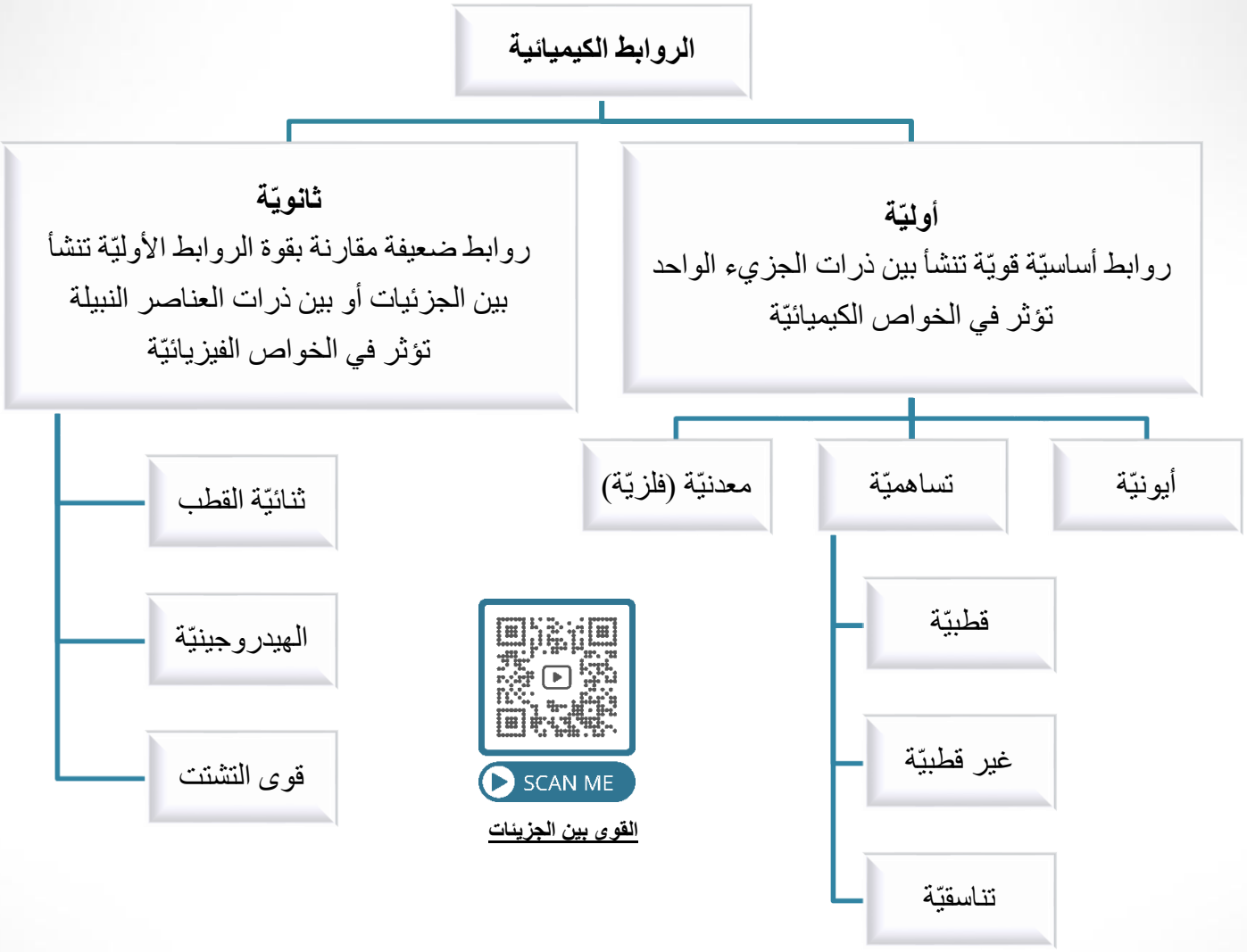
(شكل 12-2)

تمرين (47) الرابطة التناسقية

يمكن حل ورقة العمل وتصحيحها مباشرة من خلال المسح على هذا الباركود

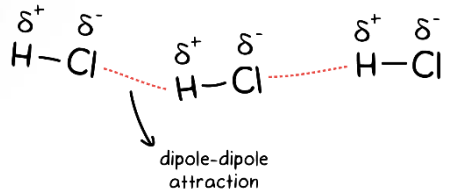
SCAN ME

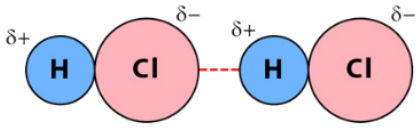
الدرس الثالث عشر: قوى التجاذب بين الجزيئات Intermolecular Forces



1- الروابط ثنائية القطب Dipole-Dipole Attraction

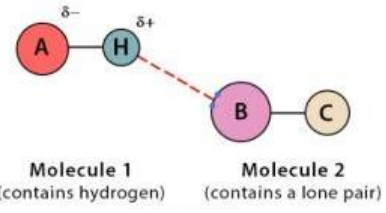
- تنشأ بين **الجزيئات القطبية** مثل HCl كما في شكل (13-1).

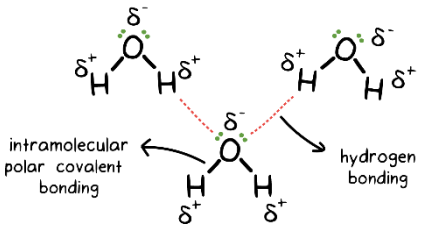


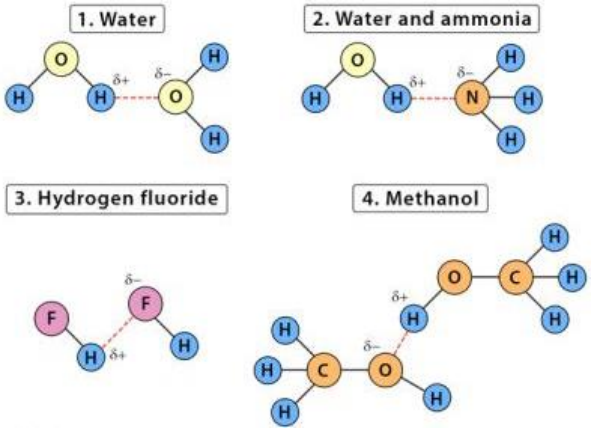


2- الروابط الهيدروجينية Hydrogen Bonding

- نوع خاص من الترابط ثنائي القطب **لكنها أقوى**، توجد بين الجزيئات التي تكون فيها **ذرة الهيدروجين** مرتبطة بأحد هذه **الذرات فقط (N, O, F)** وهم أعلى العناصر كهروسالبية في الجدول الدوري كما في (شكل 13-2).

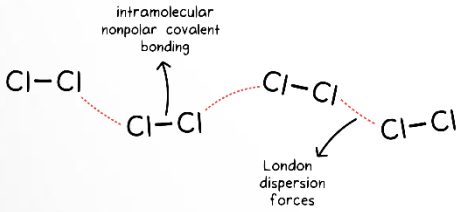


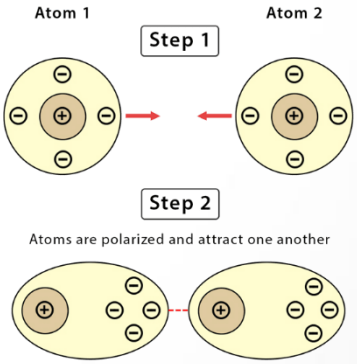




قوى التشتت (لندن) Van der Waals Forces or London Dispersion Forces

- **أضعف القوى** البين جزيئية، تنشأ بشكل رئيسي بين الجزيئات الغير قطبية (شكل 13-3)، كذلك بين جزيئات الغازات الخاملة.
- يزداد تأثيرها بزيادة عدد الإلكترونات أو بزيادة حجم الجسيم.





تمرين (48) أجب عما يلي

يمكن حل ورقة العمل وتصحيحها مباشرة من خلال المسح على هذا الباركود

تمرين (49) أجب عما يلي

يمكن حل ورقة العمل وتصحيحها مباشرة من خلال المسح على هذا الباركود

اختبر معلوماتك

1- اعتمادًا على العناصر التالية املأ الفراغات في الجدول ثم أجب عن الأسئلة التالية:

العنصر	$_{12}Mg$	$_{7}N$	$_{8}O$	$_{17}Cl$	$_{19}K$
رمز الأيون					
عدد الروابط					

أ- نوع الرابطة بين O and N هو .....

ب- نوع الرابطة بين Mg and O هو .....

ج- نوع الرابطة بين Mg and Cl هو .....

د- صيغة المركب الناتج من ارتباط Mg and N هي .....

ه- صيغة جزيء الأكسجين هي .....

و- أيهما أعلى درجة غليان KCl أم Cl_2O .....

ز- ارسم الجزيء Cl_2O .....

2- اعتمادًا على هذه الخيارات (مركب أيوني، جزيء تساهمي، كلاهما، ولا واحد) املأ الفراغات التالية بما يناسبها:

ح- يتكون عند انتقال إلكترون أو أكثر من ذرة إلى أخرى .....
ط- جميع ذراته تميل لتحقيق الاستقرار عند الارتباط .....
ي- درجة انصهاره منخفضة .....
ك- قد يتكون من ذرات متشابهة .....
ل- دائمًا صلب في حرارة الغرفة .....
م- يوجد دائمًا في الحالة الغازية في حرارة الغرفة .....
ن- أكسيد الألومنيوم مثال عليه .....
س- عند تكونه تكون شحنته الكلية تساوي صفر .....

3- ميّز المركب الأيوني عن الجزيء التساهمي فيما يلي ثم احسب كتلته الجزيئية:

الصيغة	$CaCl_2$	$Ca_3(PO_4)_2$	C_2H_5OH
نوعه			
الكتلة الجزيئية			

4- اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

أ- تعرف المادة بأن:
1- لها كتلة وحجم
2- لها وزن
3- ليس لها خواص فيزيائية
4- (I + II)

ب- أي مما يلي ليست من حالات المادة:
1- عنصر
2- سائل
3- صلب
4- غاز

ج- واحدة من العبارات التالية صحيحة فيما يخص الجدول الدوري:
1- يحتوي ست مجموعات
2- معظم عناصره لا فلزات
3- الصفوف الأفقية دورات
4- اللافلزات في الجهة اليمنى

د- واحد كيلو جرام يساوي:
1- 1000 جرام
2- 100 مليجرام
3- 1000 طن
4- 100 جرام

هـ- كم تبلغ درجة حرارة جسمك بوحدة الكالفن؟

1- 310 K
2- 273 K
3- 310°C
4- 300 K

و- التوزيع الإلكتروني لـ $_{9}F^{19}$:

1- 2,2,5
2- 2,7
3- 2,5,2
4- 2,8,8,1

ز- العنصر الذي توزيعه 2, 8, 1 هو:

1- غاز
2- لا فلز
3- شبه فلز
4- فلز

ح- العنصر X:2,8,8,2 يعتبر:

1- شبه فلز
2- لا فلز
3- فلز قلوي أرضي
4- هالوجين

ط- يتم فصل خليط من الماء والرمل بطريقة:

1- قمع الفصل
2- التبخير
3- التقطير
4- الترشيح

ي- قمع الفصل يستخدم لفصل:

1- عصير مع ماء
2- زيت مع ماء
3- رمل مع ماء
4- سكر مع ماء

ك- عدد الإلكترونات في الأيون $_{19}K^{+1}$:

1- 1+
2- 18
3- 1
4- 19

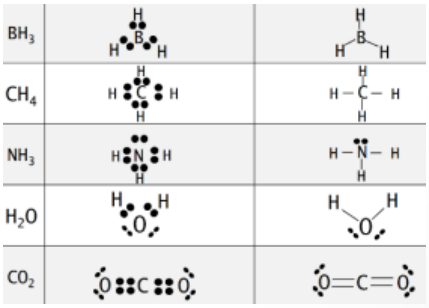
ل- عنصر توزيعه الإلكتروني 2,8,8 هو:

1- لا فلز
2- غاز خامل
3- شبه فلز
4- فلز

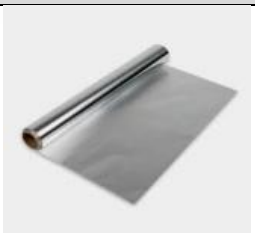
عدد الإلكترونات في $_{15}P^{-3}$:

1- غير معروف
2- 15
3- 18
4- 3

مفاتيح إجابات بعض التمارين

التمرين	الإجابة	الصفحة
1	كأس – قطارة – دورق – مخبار مدرج – قاعدة لهب – قمع – ماسك أنابيب – حامل المعايرة – ميزان - مجهر	9
2	7 ml – 38 ml – 33.2 ml – 20.3 ml – 39 ml	10
4	310 K – 23450 g – 250 ml	11
5	2.71 g/cm³ - 5.61 ml	12
8	200000 cm² - 2000000 cm³ - 2000 g/cm³	13
10	غاز – صلب – سائل – صلب – سائل – غاز – صلب – غاز – غاز	15
11	تبخر – تكثف – انصهار – تجمد	16
16	كيميائي – فيزيائي – كيميائي – كيميائي – فيزيائي – كيميائي – كيميائي – فيزيائي – فيزيائي – كيميائي	23
17	(تمزيق الورق – ذوبان المثلجات – احتطاب – غليان) تغيرات فيزيائية (تعفن/فساد الطعام – احتراق – هضم – صدأ) تغيرات كيميائية	24
18	كيميائي – كيميائي – فيزيائي – فيزيائي – فيزيائي – كيميائي – كيميائي – كيميائي – فيزيائي	24
19	مخلوط – عنصر – مخلوط – مخلوط	25
G	C	72
H	درجة الحرارة ما بين 187-248 درجة مئوية – حالته غازية	72
I	العلاقة بين عناصر الغازات النبيلة والكثافة – العنصر الأوجانيسيون Og	72
41	تساهمية	75
43		76
45	H_2NNH_2 N-N→3-3 = 0 تساهمية غير قطبية N-H→3-2.1 = 0.9 تساهمية قطبية CsCl 3-0.7 = 2.3 أيونية H_2S 2.5-2.1 = 0.4 تساهمية قطبية	79

تدريبات شاملة

السؤال	1	
النص	تسمى قدرة الفلز لتغيير شكله إلى صفائح رقيقة بـ : **The ability of metal to be changed into thin sheets is called:** 	
الاختيارات	Ductility الليونة	a
	Malleability قابلية الطرق	b
	Gloss Property خاصية اللمعان	c
	Construction Work أعمال البناء	d
	Withdraw Ability قابلية السحب	e

السؤال	2	
النص	يعتبر الهيدروجين (H) عنصرًا، بينما يعتبر الماء (H_2O) مركبًا، ويعتبر الصوديوم (Na^+) أيونًا اختر العبارة الصحيحة من العبارات التالية: **Hydrogen (H) is considered an element, while water (H_2O) is considered a compound and Sodium (Na^+) is an Ione. Choose the right phrases:**	
الاختيارات	الهيدروجين اكتسب إلكترونًا Hydrogen has acquired an electron	a
	الماء مكون من عنصرين مختلفين Water made of two different elements	b
	الصوديوم ذرة متعادلة Sodium is a neutral atom	c
	الهيدروجين فقد إلكترونًا Hydrogen has lost an electron	d
	الصوديوم اكتسب إلكترونًا Sodium has acquired an electron	e

السؤال	3				
النص	في المعادلة أدناه، كم عدد الذرات الموجودة في جزيء الأكسجين؟ **In the equation below, how many atoms are in the oxygen molecule?** $2\ Mg + O_2 \rightarrow 2\ MgO$				
الاختيارات	**4**	**3**	**1**	**0**	**2**
	e	**d**	**c**	**b**	**a**

السؤال	4	
النص	 تصنف عناصر الأرجون والكريبتون والزينون ضمن اللافلزات. ما الخاصية التي تشترك فيها هذه العناصر؟ **The elements Argon, Krypton, and Xenon are all non-metals. What property would these elements have in common?**	
الاختيارات	لينة وقابلة للطرق. Soft and malleable.	**a**
	رديئة التوصيل للكهرباء. Poor conductor of electricity.	**b**
	لامعة وذات سطح عاكس للضوء. Shiny and lustrous surface.	**c**
	موصلة جيدة للطاقة الحرارية. Good conductor of thermal energy.	**d**
	لا وجود لها في الطبيعة كعنصر. They do not exist in nature as an element.	**e**

السؤال	5	
النص	أي من هذه العمليات ليست تفاعلاً كيميائيًا؟ **Which of these processes is <u>NOT</u> a chemical reaction?**	
الاختيارات	مزج سائلين لإعطاء لون جديد Mixing Two liquids to give a new colour	**a**
	غازان يتفاعلان لإنتاج سائل Two gases react to make a liquid	**b**
	مزج سائل وصلب لتكوين غاز Mixing liquid and a solid to make a gas	**c**
	مزج الصوديوم مع غاز الكلور لإنتاج الملح Mixing sodium with chlorine gas to produce salt	**d**
	صهر علبة ألمنيوم Melting an aluminium can.	**e**

السؤال	6	
النص	**إذا وضعت ملعقة معدنية وملعقة خشبية في وعاء يحتوي على الماء المغلي، فإن إحدى الملعقتين ستصبح ساخنة جداً ولا يمكن لمسها. والسبب في ذلك هو أن:** **If you put a metal spoon and a wooden spoon into a pot of boiling water, one will become too hot to touch. This is because:**	
الاختيارات	التوصيل الحراري للفلزات أفضل من الخشب Metals conduct heat better than wood	**a**
	التوصيل الحراري للخشب أفضل من الفلزات. Wood conducts heat better than metals.	**b**
	الفلزات تسحب الحرارة للداخل لأن الحرارة تنجذب إلى الفلزات Metals pull in heat because heat is attracted to metals.	**c**
	الخشب ليس بقوة الفلزات Wood isn't as strong as metals.	**d**
	الملعقة المعدنية تنتقل لها الحرارة من الملعقة الخشبية. The metal spoon takes heat from the wooden spoon.	**e**

السؤال	7				
النص	في معادلة التفاعل الموضحة أدناه، يتم استهلاك 252 جرامًا من $FeCl_2$ و70 جرامًا من Cl_2. كم جراماً من $FeCl_3$ يتم إنتاجها؟ **In the reaction shown below, 252 grams of $FeCl_2$ and 70 grams of Cl_2 are consumed.** **How many grams of $FeCl_3$ are produced?** $2FeCl_2 + Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$				
الاختيارات	161g	182g	322g	92g	225g
	a	**b**	**c**	**d**	**e**

السؤال	8	
النص	ماذا تتوقع أن يحدث لقطعة من الخشب وضعت في كأس من الماء علمًا بأن كثافتها أقل من كثافة الماء؟ **What will happens if a piece of wood that is less dense than water is placed in cup of water?**	
الاختيارات	يغوص الخشب الى حوالي منتصف المسافة في الماء. The wood sinks about halfway into the water.	**a**
	يزيح الخشب كمية من الماء أكبر من حجمه The wood displaces a quantity of water greater than its volume.	**b**
	يستقر الخشب في قاع الماء The wood settles to the bottom of the water.	**c**
	يطفو الخشب فوق الماء The wood floats on top of the water.	**d**
	يُغمر الخشب بِضعف حجمه The wood is submerged with twice its size.	**e**

السؤال	9	
النص	اختبرت طالبة موصلية خمسة عناصر باستخدام دائرة كهربائية غير مكتملة. عندما يتم وضع العنصر في الدائرة، يضيء المصباح بشكل متوهج، أو يضيء بشكل باهت، أو لا يضيء على الإطلاق بناءً على قدرة العنصر على توصيل الكهرباء. يوضح الجدول أدناه نتائج الدراسة. استنادا إلى نتائج اختبار الموصلية، أي عنصر يصنف على أنه فلز؟	**A student tested the conductivity of five elements using an incomplete electrical circuit. When the element is placed in the circuit, the bulb lights up brightly, lights up dimly, or does not light up at all based on the element's ability to conduct electricity. The table below shows the results of her investigation. Based on the results of the conductivity test, which element is classified as a metal?**

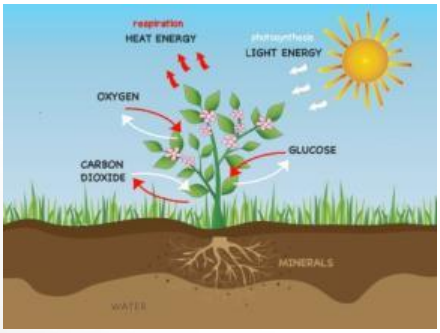
العنصر Element	الموصلية Conductivity
الهيدروجين Hydrogen	المصباح لا يضيء Bulb did not light
الزرنيخ Arsenic	المصباح يضيء بشكل باهت Bulb light dimly
الكريبتون Krypton	المصباح لا يضيء Bulb did not light
النحاس Copper	المصباح يضيء بشكل متوهج Bulb light brightly
الكبريت Sulfur	المصباح يضيء بشكل باهت Bulb light dimly

الاختيارات		
	a	الهيدروجين Hydrogen
	b	الزرنيخ Arsenic
	c	الكريبتون Krypton
	d	النحاس Copper
	e	الكبريت Sulphur

السؤال	10				
النص	رتب المحاليل التالية من الأعلى كثافة (على اليسار) إلى الأقل كثافة (على اليمين). **Arrange the next solutions in order from most dense (on the left) to less dense (on the right).** المحلول A كثافته 61 g/ 50 mL Solution A has a density of 61 g/ 50 mL المحلول Bكثافته 42 g/ 100 mL Solution B has a density of 42 g/ 100 mL المحلول C كثافته 41 g / 50 mL Solutions C has a density of 41 g/ 50 mL				
الاختيارات	B, A, C	C, A, B	C, B, A	A, C, B	A, B, C
	e	**d**	**c**	**b**	**a**

السؤال	11	
النص	 عند اختفاء الماء من الكأس في يوم صيفي مشمس. العمليات التي حدثت هي ..... و ..... **When water disappears from the cup on a sunny summer day. The operations that took place are ..... and .....**	
الاختيارات	تكثف، فقد حرارة Condense, loss of heat	**a**
	انصهار، امتصاص حرارة Melt, heat absorption	**b**
	تبخر، امتصاص حرارة Evaporation, heat absorption	**c**
	تجمد، فقد حرارة Freezing, loss of heat	**d**
	تسامي، فقد حرارة Sublimation, loss of heat	**e**

السؤال	12	
النص	ما هي مجموعة المركبات الكيميائية التي يمكن استخدامها لإنتاج السماد الموّضح؟ **Which combination of chemical compounds could be used to produce the fertiliser shown?**	
الاختيارات	NH_4NO_3, $Ca_3(PO_4)_2$	**a**
	NH_4NO_3, $CO(NH_2)_2$	**b**
	NH_4NO_3, K_2SO_4, $(NH_4)_2SO_4$	**c**
	$(NH_4)_3PO_4$, KCl	**d**
	NH_4NO_3, $(NH_4)_2SO_4$	**e**

السؤال	13				
النص	تستخدم النباتات غازيَ O_2 وCO_2 أثناء عملية التمثيل الضوئي والتنفس. ما عدد الذرات التي يمكن أن يستخدمها النبات من جزيء واحد من كلا الغازين؟ **Plants use O_2 and CO_2 gases during photosynthesis and respiration processes. How many atoms a plant can use from one molecule of both gases.**				
الاختيارات	9	5	2	4	7
	e	**d**	**c**	**b**	**a**

السؤال	14					
النص	ما نوع التغيرات التي حصلت على الأرض الزراعية الموّضحة في الصور المجاورة؟ **What types of changes have occurred on the agricultural land shown beside?** (y) (x) (w) (z)					
الاختيارات		a	b	c	d	e
	(x)	فيزيائي Physical	كيميائي Chemical	كيميائي Chemical	كيميائي Chemical	فيزيائي Physical
	(y)	فيزيائي Physical	فيزيائي Physical	فيزيائي Physical	فيزيائي Physical	كيميائي Chemical
	(w)	كيميائي Chemical	كيميائي Chemical	فيزيائي Physical	كيميائي Chemical	كيميائي Chemical
	(z)	فيزيائي Physical	فيزيائي Physical	فيزيائي Physical	كيميائي Chemical	فيزيائي Chemical

السؤال	15
النص	قام الطلاب بقياس وتسجيل كثافة خمس عينات. باستخدام عمود الكثافة والبيانات الموضحة في الجدول أدناه، أي من العينات من المحتمل أن تطفو أعلى الزيت؟ **Students measured and recorded the density of five samples. Using the density column and the data table shown below, which of the samples will probably float on top of the oil?**

Sample العينة	(g/mL) Density الكثافة
1	1.02
2	0.96
3	1.15
4	0.82
5	0.99

الاختيارات	1	2	3	4	5
	e	**a**	**b**	**c**	**d**

السؤال	16
النص	أي مجموعة من الأدوات ستكون أكثر فائدة لتحديد كثافة سائل؟ **Which set of equipment would be most useful to determine the density of a liquid?**

ميزان الحرارة
Thermometer

ميزان الكتلة
Balance

مخبار مدرج
cylinder

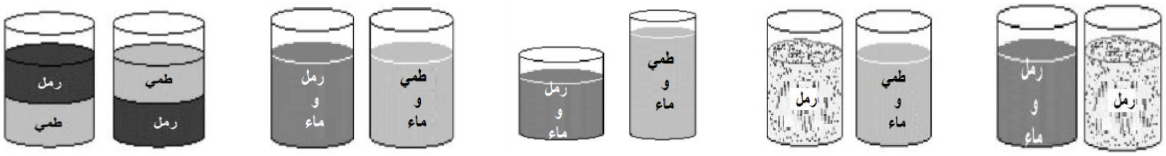
الجدول الدوري
Periodic table

كأس زجاجي
Beaker

الاختيارات	كأس زجاجي والجدول الدوري	ميزان الكتلة ومخبار مدرج	ميزان الكتلة والجدول الدوري	الجدول الدوري وميزان الحرارة	مخبار مدرج وميزان الحرارة
	e	**d**	**c**	**b**	**a**

السؤال	17				
النص	أي من الخيارات التالية تظهر ترتيب العناصر التي لديها أقل عدد من البروتونات إلى تلك التي تحتوي على أكبر عدد من البروتونات في الذرات (مرتبة من اليمين إلى اليسار)؟ **Which of the following lists show the elements in order from those having the most protons to those having the least protons in the atoms?**				
الاختيارات	F, Ne, C, B	Cl, Al, S, Na	Li, B, N, O	Te, Se, S, O	Li, Na, K, Rb
	e	**d**	**c**	**b**	**a**

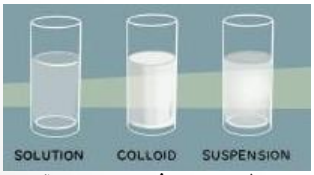
السؤال	18				
النص	يستخدم الهيدروجين السائل كوقود لبعض الصواريخ ويكون الناتج بخار الماء وفقًا للمعادلة الموضحة أدناه. إذا تم استخدام 100 كيلوجرام من غاز الأكسجين، وتكوَّن 275 كيلوجرام من بخار الماء. فما هي كتلة غاز الهيدروجين المستخدمة؟ **Liquid hydrogen is used as fuel for some rockets. This results in the production of water vapour according to the equation below. If 100 kg of oxygen gas was used, and 275 kg of water vapour was produced. What is the mass of hydrogen gas used?** $2H_2+$				
الاختيارات	35 kg	375 kg	175 kg	200 kg	100 kg
	e	**d**	**c**	**b**	**a**

السؤال	19				
النص	أيٍ من الأشكال التالية توضح الطريقة الصحيحة لمعرفة ما إذا كان الرمل (sand)أم الطمي (mud)سوف يستقر بشكل أسرع عند خلطه بالماء؟ **Which of the following images illustrates the correct way to know if sand or mud will deposit faster when mixed with water?** 				
	(x)	**(y)**	**(z)**	**(w)**	**(t)**
الاختيارات	(x)	(y)	(z)	(w)	(t)
	a	**b**	**c**	**d**	**e**

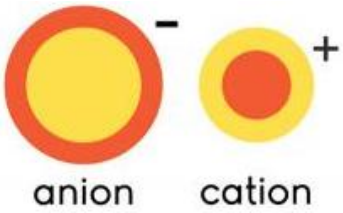
السؤال	20	
النص	**تظهر الصورة غواص ديكارت المصنوع من زجاجة بلاستيكية مملوءة بالماء بداخلها أنبوب اختبار مملوء بشكل جزئيً بالماء وبوضع المقلوب. ما الذي يجعل الغواص ينزل إلى الأسفل عندما تضغط الزجاجة؟** **The picture shows a Cartesian diver made from a plastic bottle filled with water and an inverted test tube partially filled with water. What causes the diver to sink as the bottle is squeezed?** **before** **after**	
الاختيارات	تزداد كثافة الغواص الديكارتي مقارنة بكثافة السائل المحيط. The Cartesian diver becomes denser than the surrounding fluid.	**a**
	يخرج الهواء المذاب في الماء من المحلول. The air that dissolved in the water escaped the solution.	**b**
	يقل الماء في الغواص الديكارتي. The water in the Cartesian diver decreases.	**c**
	يقل الضغط داخل الزجاجة بأكملها وفي الغواص الديكارتي. The pressure within the entire bottle and Cartesian diver is decreased.	**d**
	يزداد حجم الهواء الموجود داخل الغواص الديكارتي. The volume of air trapped inside the Cartesian diver increases.	**e**

<table>
<tr><th>السؤال</th><th>21</th></tr>
<tr><td>النص</td><td>
أربع مواد لها الخصائص الكهربائية التالية:
Four substances have the following electrical properties:
<table>
<tr><th>Substance المادة</th><th>Property الخاصية</th></tr>
<tr><td>w</td><td>Does not conduct under any conditions
غير موصل تحت أي ظروف</td></tr>
<tr><td>x</td><td>Conducts only in aqueous solution
موصل فقط في محلول مائي</td></tr>
<tr><td>y</td><td>Conducts in both the molten and solid states.
موصل في الحالة المنصهرة وفي الحالة الصلبة</td></tr>
<tr><td>z</td><td>Conducts in both the molten and aqueous states.
موصل في الحالة المنصهرة وفي المحلول المائي</td></tr>
</table>
ما هي هذه المواد الأربع؟
What are these four substances?
</td></tr>
<tr><td>الاختيارات</td><td>
<table>
<tr><td>x</td><td>HCl</td><td>Pb</td><td>S</td><td>S</td><td>NaCl</td></tr>
<tr><td>y</td><td>S</td><td>HCl</td><td>HCl</td><td>NaCl</td><td>Pb</td></tr>
<tr><td>z</td><td>NaCl</td><td>NaCl</td><td>Pb</td><td>HCl</td><td>S</td></tr>
<tr><td>w</td><td>Pb</td><td>S</td><td>NaCl</td><td>Pb</td><td>HCl</td></tr>
<tr><td colspan="2">a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

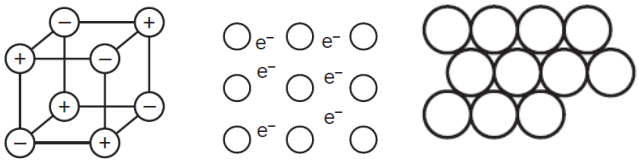
السؤال	22	
النص	لنفترض أنك ملأت كوبًا من الماء المثلج ثم وضعته على طاولة المطبخ. بعد بضع دقائق، ستلاحظ أن الجزء الخارجي من الكأس قد تجمعت عليه قطرات من الماء. لماذا حدث ذلك؟ **Suppose you pour a glass of ice water and set it on the kitchen table. After a few minutes, you noticed that the glass was covered with drops of water. Why do you think this happened?**	
الاختيارات	يبرد الأكسجين في الهواء ويتكثف على الزجاج البارد. Oxygen in the air cooled and condensed onto the cold glass.	**a**
	يبرد بخار الماء في الهواء ويتبخر على الزجاج البارد. Water vapour in the air cooled and evaporated onto the cold glass	**b**
	يبرد بخار الماء في الهواء ويتكثف على الزجاج البارد. Water vapour in the air cooled and condensed onto the cold glass.	**c**
	يتسرب الماء من خلال المسام الموجودة في الزجاج. Water leaks through pores in the glass	**d**
	تمددت المياه داخل الكأس. Water expanded inside the glass	**e**

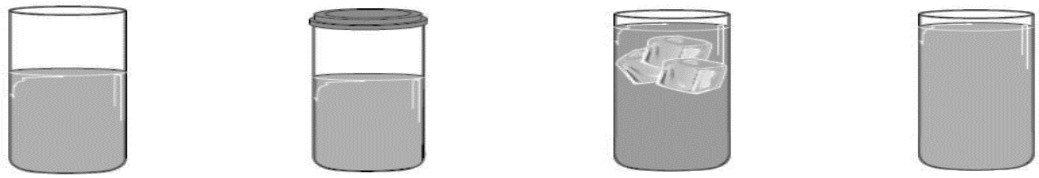
السؤال	23				
النص	 متجانس Salt in water ملح في الماء — غروي حليب Milk — معلق Flour in water طحين في الماء **الفرق بين اثنين من محاليل المخاليط غير المتجانسة هو أن المحاليل --------- ستتجمع جسيماتها في الأسفل بعد فترة، بينما في المحاليل --------- لن يحصل تجمع للجسيمات.** **The difference between two heterogeneous mixtures solution will eventually settle; -------solutions is that the while in the -------- solution will not.**				
الاختيارات	المتجانسة، الغروية homogeneous; colloids	المعلقة، المتجانسة suspensions; homogeneous	المتجانسة، المعلقة homogeneous; suspensions	المعلقة، الغروية suspensions; colloids	الغروية، المعلقة colloids; suspensions
	e	**d**	**c**	**b**	**a**

السؤال	24				
النص	وفقا لمقياس pH، ما هي المادة التي تمتلك صفة حمضية طفيفة؟ According to the pH scale, which substance is slightly acidic? 				
الاختيارات	عصير تفاح Apple juice	منظف المواسير Drain cleaner	قهوة سوداء Black coffee	صودا الخبز Baking soda	حمض البطارية Battery acid
	e	d	c	b	a

السؤال	25	
النص	تتكوّن الرابطة الأيونيّة عن طريق: An ionic bond is formed by:  	
الاختيارات	مشاركة إلكترون بين الفلزات واللافلزات. Electron sharing between metals and non-metals	a
	مشاركة إلكترون بين اللافلزات. Electron sharing between non-metals.	b
	انتقال إلكترون بين اللافلزات. Electron transfer between non-metals.	c
	انتقال إلكترون من الفلزات الى اللافلزات Electron transfer from metals to non-metals.	d
	مشاركة إلكترون بين الفلزات Electron sharing between metals.	e

السؤال	26				
النص	أي من هذه المواد لا يمكن فصلها إلى أجزاء بواسطة عملية كيميائية أو فيزيائية عادية؟ **Which of these materials cannot be separated into its parts by an ordinary chemical or physical process?** أمونيا Ammonia حمض HCl فحم Carbon ملح الطعام NaCl				
الاختيارات	حمض HCl	الفحم والأمونيا C & NH_3	أمونيا NH_3 Ammonia	ملح الطعام NaCl	الفحم Carbon
	e	**d**	**c**	**b**	**a**

السؤال	27		
النص	توضح المخططات ترتيب الجزيئات في ثلاث مواد صلبة: الكريبتون والبوتاسيوم وكلوريد الصوديوم. في أي ترتيب في الشكل أدناه تظهر المواد الصلبة (مرتبة من اليمين إلى اليسار)؟ **The diagrams show the arrangement of particles in three solids: krypton, potassium and sodium chloride. In which order in the above figure are the solids shown (ordered from left to right)?** 		
الاختيارات	**a**	كلوريد الصوديوم، بوتاسيوم، كريبتون	Krypton; potassium; sodium chloride
	b	بوتاسيوم، كلوريد الصوديوم، كريبتون	Krypton; sodium chloride; potassium
	c	بوتاسيوم، كريبتون، كلوريد الصوديوم	Sodium chloride; krypton; potassium
	d	كريبتون، بوتاسيوم، كلوريد الصوديوم	Sodium chloride; potassium; krypton
	e	كلوريد الصوديوم، كريبتون، بوتاسيوم	Potassium; krypton; Sodium chloride

السؤال	28
النص	أيٍ من هذه الزجاجات سوف تفقد أكبر كمية من بخار الماء إذا تم تزويدها بنفس الكمية من الحرارة ولنفس الفترة الزمنية؟ **Which of these bottles will lose the most amount of water vapour if supplied with the same amount of heat for the same time period?**  x y w z

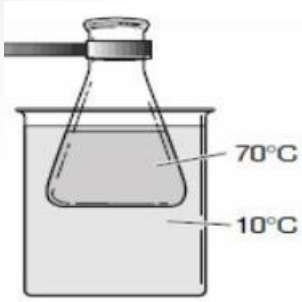
الاختيارات					
	x	y	z	w	لا يمكن تحديد ذلك it cannot be defined
	a	**b**	**c**	**d**	**e**

السؤال	29
النص	 يتكوّن الغاز الموجود في الأسطوانة المستخدمة في الطبخ والناتج أثناء عملية تكرير النفط الخام أو المستخلص أثناء معالجة الغاز الطبيعي من غاز البيوتان (Butane) والبروبان (Propane) بشكل رئيسي، مع كميات صغيرة من غازات أخرى. ماذا يطلق على المكونات الغازية داخل أسطوانة الغاز؟ **Cooking gas is produced during the process of either refining crude oil, or during the extraction of natural gas which mainly contains butane and propane with small amounts of other gases. Describe the component material of the gas cylinder?**

الاختيارات					
	خليط Mixture	ذرات Atoms	مركب Compound	عنصر Element	أيونات Ions
	a	**b**	**c**	**d**	**e**

السؤال	30

النص



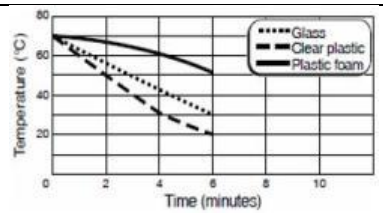
Time الوقت (min دقائق)	Temperature (°C) درجة الحرارة		
	Glass زجاج	Clear Plastic بلاستيك شفاف	Plastic Foam الرغوة البلاستيكية
0	70	70	70
2	55	50	68
4	43	30	60
6	30	20	51

توضح الصورة أعلاه دورقًا من الماء الساخن في كأس به ماء بارد. تم إجراء هذا الاختبار لتحديد نوع الكأس (الزجاج) ((Glass أو البلاستيك الشفاف (Clear plastic) أو الرغوة البلاستيكية (Plastic foam) والتي تستطيع الاحتفاظ بالحرارة لفترة أطول كما هو موضح في الجدول (تغير درجة الحرارة مع الزمن). أي من هذه الرسوم البيانية يعرض بشكل أفضل جميع البيانات من هذه التجربة؟

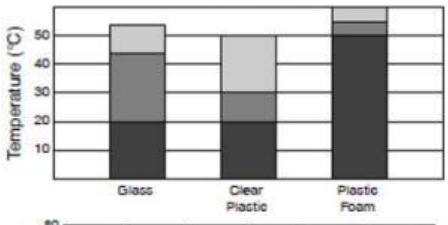
The picture above shows a flask of hot water in a container of cooler water. This test was carried out to find out which type of container (glass or clear plastic or plastic foam) would hold heat the longest as shown in the table (temperature changes versus time). Which of these graphs best shows all of the data from this experiment?

الاختيارات

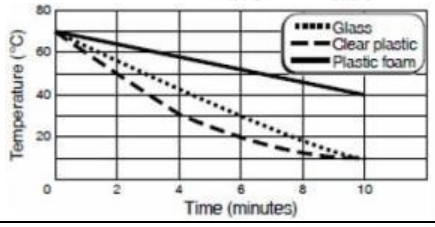
a



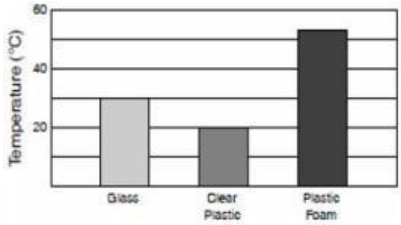
b



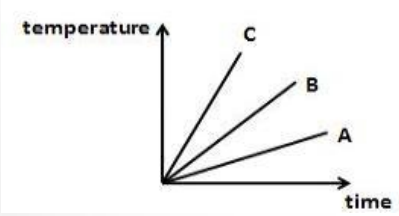
c



d



e



مفاتيح إجابة التمارين الشاملة

السؤال	الإجابة الصحيحة
1	B
2	B
3	A
4	B
5	E
6	A
7	C
8	D
9	D
10	B
11	C
12	D
13	D
14	C
15	C
16	D
17	B
18	C
19	B
20	A
21	C
22	C
23	B
24	C
25	D
26	A
27	D
28	A
29	A
30	A

قائمة الفيديوهات التعليمية

عنوان الفيديو	الرابط	الصفحة
أدوات وزجاجيات المختبرات الكيميائية	https://youtu.be/chODOKSPJS4	9
وحدات القياس بالنظام العالمي	https://youtu.be/4zfbRWHKQQI	9
وحدات قياس حجم السوائل	https://youtu.be/lNmbeLrDJ7s	10
القراءة الصحيحة لحجم السائل	https://youtu.be/SgZ5lN8dNLE	10
كيفية التحويل بين وحدات درجة الحرارة	https://youtu.be/nf5pfzwybFQ	10
علاقة الكتلة والحجم بالكثافة	https://youtu.be/M16zs5kXZOE	11
التحويل بين وحدات المسافة	https://youtu.be/QtsqRfk-udg	13
حالات المادة	https://youtu.be/MRrUrONZ1nQ	14
تحولات المادة	https://youtu.be/iwp7NcWBr1k	14
خاصية التسامي	https://youtu.be/YM-U1XrnLCA	14
الطاقة الحرارية	https://youtu.be/qQWCbw5fq5o	17
المخاليط	https://youtu.be/e9_KWTAQa90	18
العناصر	https://youtu.be/JQPoWBA-fLs	19
الخاصية الفيزيائية	https://youtu.be/1RJ0eToRej8	22
الخاصية الكيميائية	https://youtu.be/42TYulHrlSc	22
الفرق بين العنصر والمركب والمخلوط	https://youtu.be/YsEjruYVCBc	25
فصل المخاليط	https://youtu.be/66HRyUAQN6M	26
أنواع المحاليل	https://youtu.be/8vRm35j6xgc	28
نماذج الذرة	https://youtu.be/hTvXUs7s_10	36
العدد الذري والعدد الكتلي	https://youtu.be/S3AO9a8IWF8	37
الجدول الدوري	https://youtu.be/bvPaa5Il44g	38
النموذج الذري الحديث	https://youtu.be/jgOXFUun-XM	38
كتابة الرموز الكيميائية	https://youtu.be/wfe6G3ipRhE	41
الفلزات واللافلزات	https://youtu.be/xVbLfEFooH0 https://youtu.be/wWvnhpGLXso	44
المركبات	https://youtu.be/p0ydLXe_imY	44
النظائر	https://youtu.be/OAyaCV4vohc	46
فيديو إثرائي	https://youtu.be/phZeE7Att_s	46
ما هو الأيون؟	https://youtu.be/puaYob5MVOc	51

قائمة الفيديوهات التعليمية

عنوان الفيديو	الرابط	الصفحة
الترتيب والتوزيع الإلكتروني	https://youtu.be/_3qCqIve2Yw	54
مبدأ أوفباو	https://youtu.be/rvDw5b1NZwk	57
استثناءات مبدأ أوفباو	https://youtu.be/LMp7-95UIwk	57
عدد الكم الرئيسي	https://youtu.be/kCr6BLcpLVU	58
عدد الكم الثانوي	https://youtu.be/FG8oIE1KoaU	58
عدد الكم المغناطيسي	https://youtu.be/Dm9RVw_IC5w	58
عدد الكم المغزلي	https://youtu.be/bL4pQhcm-1w	59
قاعدة هوند	https://youtu.be/z0XOLQTSqOI	59
طرق التوزيع الإلكتروني	https://youtu.be/HXkdZcjTaC0 https://youtu.be/Lxn1iTecyME	60
الفلزات واللافلزات	https://youtu.be/xVbLfEFooH0 https://youtu.be/wWvnhpGLXso	68
الرابطة الأيونية والتساهمية	https://youtu.be/6OcYdLo0Mow https://youtu.be/zXy4lhOvDyw	73
الرابطة الفلزية	https://youtu.be/0Wb9LYDJr4I https://youtu.be/1kPT7QwmY_Q	76
التمثيل النقطي للإلكترونات	https://youtu.be/fotfUzzYtcU	76
الكهروسالبية	https://youtu.be/ubV6NSp2KkM https://youtu.be/_imzZUQNddE	77
الشكل الفراغي	https://youtu.be/1IxPX3lJ01U https://youtu.be/Jq_Ca-HKh1g	78
عزم الاستقطاب	https://youtu.be/V79wpmF2yts	79
الرابطة التناسقية	https://youtu.be/3BYCVLNMsYs	80
القوى بين الجزيئية	https://youtu.be/0VMObKxFv8A	81

المراجع

- Overby, J., & Chang, R. (2019). Student solutions manual to accompany Chemistry, thirteenth edition, Raymond Chang, Jason Overby. New York, NY: McGrw Hill Education.

- Chemistry

  Raymond Chang
  Publisher: McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 10th edition (January 13, 2009)
  ISBN-13: 978-0077274313
  http://www.amazon.com/Chemistry-Raymond-Chang/dp/0077274318/ref=sr_1_1?s=books&ie=UTF8&qid=1321173888&sr=1-1

- American Chemistry Society (ACS)
  https://axial.acs.org/2019/02/01/celebrate-iypt-2019-with-the-history-of-the-periodic-table-of-chemical-elements/

ملحق الصور والرسوم البيانية

رقم الشكل/التمرين	المصدر	رقم الصفحة
1-1	compoundchem.com	9
1	edrawsoft.com	10
2	Open.edu	11
2-1	bookofthrees.com	11
3-1	j2e.com	11
4-1	poultryfeedformulation.com	12
5-1	nagwa.com	13
1-2	sciencenotes.org	15
2-2	shalom-education.com	18
3-2	الحقيبة السابقة قبل التعديل والتطوير	18
4-2	Gabi Slizewska	19
5-2	Gabi Slizewska	19
6-2	Gabi Slizewska	19
1-3	sciencenotes.org	23
2-3	sciencenotes.org	23
15	presentationofmaryschool.org	24
15	designed by vectorpocket / Freepik	24
15	pixabay.com	24
15	pngtree.com	24
15	designed by studiogstock / Freepik	24
16	javatpoint.com	25
18	clipartmax.com	26
18	europe-audio.com	26
18	boatclipart.com	26
18	pngtree.com	26
3-3	byjus.com	27
4-3	igya.com	27
5-3	eschooltoday.com	27
6-3	brainly.in	27
7-3	/inside-pharma.blogspot.com/	27
8-3	/inside-pharma.blogspot.com/	27
20	worldofcamping.co.uk	28
21	thefactfactor.com	28
6	twinkl.ae	32
3	slideplayer.com	33
1-4	medium.com/@Intlink.edu	36
2-4	theory.labster.com	37
3-4	favpng.com	34
4-4	Demetri Mendeleev - The Josh Abraham	35
1-5	chem4kids.com	37
2-5	elements.wlonk.com	38
3-5	clutchprep.com	43
4-5	hyperphysics.phy-astr.gsu.edu	44
1-6	nuclearsafety.gc.ca	45

ملحق الصور والرسوم البيانية

رقم الشكل/التمرين	المصدر	رقم الصفحة
1-8	goprep.co	54
2-8	vivadifferences.com	55
8-8	chemistrygod.com	59
1-9	breakingatom.com	68
2-9	breakingatom.com	68
3-9	breakingatom.com	68
1-10	Khan academy	73
2-10	Khan academy	73
3-10	Chemistrylearner.com	74
4-10	biologydictionary.net	75
4-10	mammothmemory.net	75
1-11	shutterstock	76
2-11	wou.edu	76
3-11	chemistry.stackexchange.com	77
1-12	saylordotorg.github.io	78
2-12	Minhaji.net	80
1-13	Chemistrylearner.com	82
2-13	Chemistrylearner.com	82
3-13	Chemistrylearner.com	82