وزارة التعليم
Ministry of Education

برنامج موهبة للأولمبيادات الدولية
Mawhiba International Olympiad Program

# حقيبة موهوب العلوم ٢

## الإدارة العامة للمسابقات

## فريق العلوم

مسابقة موهوب
Mawhoob Competition

# علوم-أحياء

## الحقيبة التدريبية لموهوب٢

الإدارة العامة للمسابقات

الفريق العلمي للعلوم

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 ١٤١٩ هـ/١٩٩٩م ، 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 الانسانية، وتسعى موهبة إلى دعم الرؤية بعيدة المدى للإبداع والموهبة ورعايتها في المملكة بما يوائم تطلعات وطموح أهداف رؤية ٢٠٣٠ في تطوير القدرات البشرية الموهوبة واعداد 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.

ونظرا 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.

وبين يديك الآن الحقيبة التدريبية الأساسية والتي من خلالها نتعرف بشكل مبدئي على طبيعة موضوعات وأسئلة المسابقات والأساسيات 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.

**الأهداف العامة.**

١- بناء مفاهيم أساسية لعلم الأحياء في اتجاه الاستعداد للمشاركة في المسابقات.

٢- تأسيس الطالب ليتمكن من مواصلة دراسة أحياء الأولمبياد.

٣- إثراء الميدان بمادة علمية تدعم شغف المهتمين بأحياء الأولمبياد.

٤- نشر ثقافة الأولمبياد.

**الأهداف الخاصة.**

١- أن يصف الطالب أنواع الخلايا وتراكيبها ووظائفها.

٢- أن يتعرف الطالب على كيميائية الخلية.

٣- أن يعرف الطالب مصدر الطاقة في الخلية وآلية انتقالها.

٤- أن يشرح الطالب العمليات الحيوية التي تحدث في الخلية مثل البناء الضوئي والتنفس

# الفصل الأول

# تركيب الخلية ووظيفتها

- الخلية: هي وحدة التركيب والوظيفة في جسم المخلوق الحي.
- أنواع الخلايا:

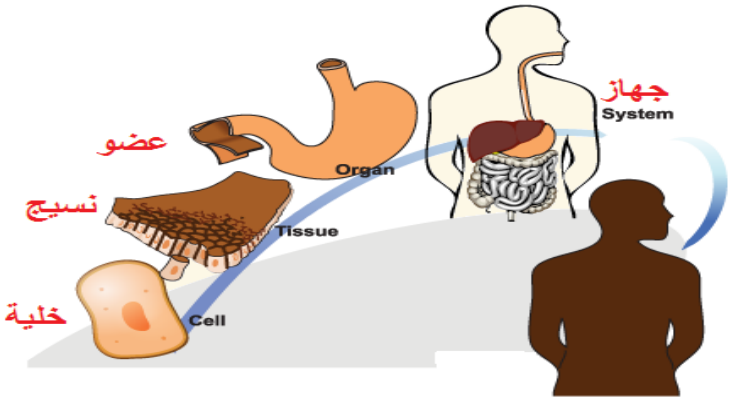
أ- خلايا بدائية النواه: المادة الوراثية فيها حرة وغير محاطة بغشاء مثل (البكتيريا)

ب- خلايا حقيقية النواه: المادة الوراثية بداخل نواه محاطة بغشاء مثل (النبات ، الحيوان.....)

- تبدأ المستويات التنظيمية في الكائنات الحية بخلية بحيث:

خلية ← نسيج ← عضو ← جهاز ← جسم المخلوق الحي

- النسيج: مجموعة من الخلايا المتشابهة تقوم بنفس الوظيفة.
- العضو: مجموعة من الأنسجة المتخصصة تقوم بوظائف محددة.
- الجهاز: عدد من الأعضاء تشترك للقيام بعمل ما.
- جسم المخلوق الحي: قد يتكون من خلية أو عدد من الأنسجة أو عدد من الأعضاء أو عدد من الأجهزة.
- البروتوبلازم: يطلق على ما بداخل الغشاء البلازمي. ويشمل (السيتوبلازم - النواة ).




**تدريب ( ١ )**

وصفت الخلية البكتيرية بالبدائية لأنها:

a لا تملك مادة وراثية

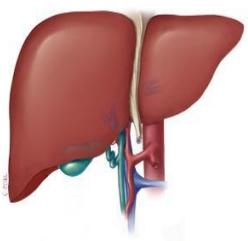
b لا تحتوي على جدار

c لا ترى بالعين المجردة

d المادة الوراثية غير محاطة بغشاء

**تدريب ( ٢ )**

أي من العبارات التالية لا تصف الشكل وصفا صحيحا؟



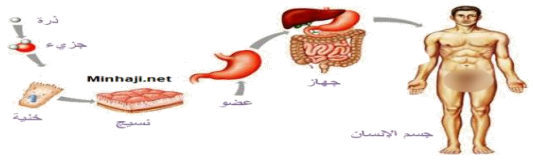
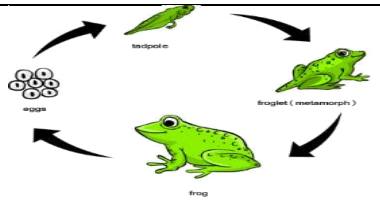
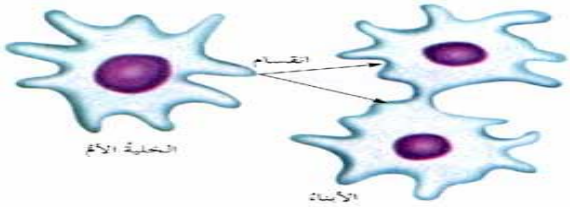
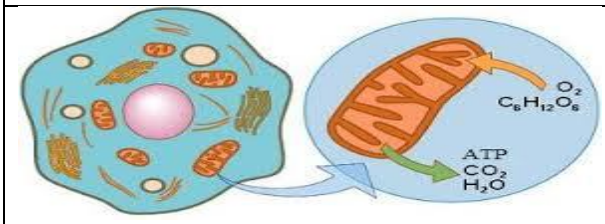
a تقوم بعدة وظائف

b مكونة من عدد من الخلايا المتخصصة

c مكونة من أنسجة لها نفس الوظيفة

d لها دور في أحد أجهزة الجسم

تشترك جميع المخلوقات الحية على اختلاف احجامها في الخصائص التالية:

| الخاصية | التعريف | مثال |
|---|---|---|
| **التعضي** | وجود الأعضاء وتبدأ بالخلية وتنتهي بالجهاز |   |
| **النمو** | الزيادة في الحجم والوزن |   |
| **التكاثر** | الزيادة في عدد أفراد النوع |   |
| **الحصول على الطاقة** | من خلال أكسدة الغذاء مباشرة في الكائنات غير ذاتية التغذية. أما في ذاتية التغذية فتصنع غذائها بنفسها |   |
| **الاستجابة** | التنبه للمؤثرات الداخلية والخارجية وإحداث استجابة مناسبة | |
| **الإخراج** | المحافظة على الاتزان الداخلي من خلال طرد الفضلات | |
| **التكيف** | احداث تغيرات تركيبية وسلوكية للتأقلم مع البيئة | |

**تدريب ( ٣ )**

أي من الصور التالية يعد تكيفا سلوكيا :

a تغلق النباتات الصحراوية ثغورها أثناء النهار

b وجود شعيرات على بعض الأوراق في النباتات الصحراوية

c لدى الطيور التي تتغذى على رحيق الأزهار منقار أنبوبي

d يملك الجمل سناما لتخزين الماء والدهون

**تدريب ( ٤ ):**

من أمثلة التكاثر :

a زيادة عدد الخلايا في احدى عضلات الجسم

b انقسام الخلايا الجسدية

c زيادة حجم الخلية

d انقسام خلية بكتيرية

**نظرية الخلية:**

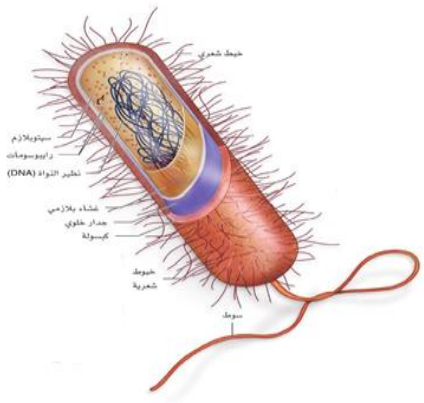
**تنص النظرية الخلوية على :-**

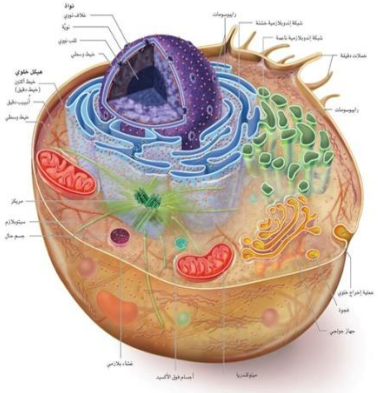
١- الخلية هي وحدة التركيب والوظيفة في الكائن الحي

٢- جميع الخلايا تأتي من خلية سابقة لها عن طريق الانقسام الخلوي

**أنواع الخلايا:**

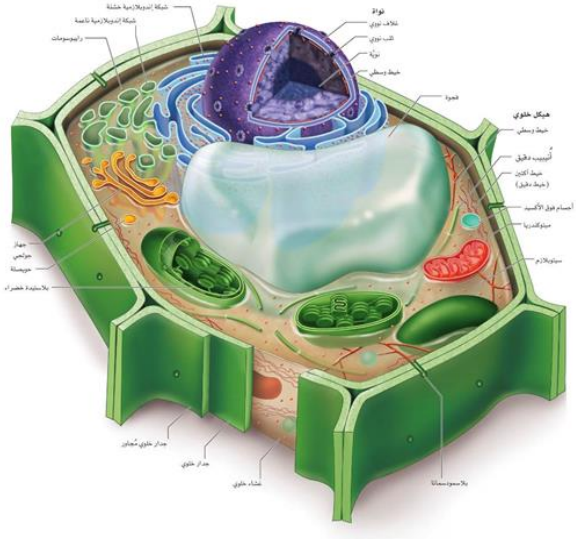
| المقارنة | بدائية النواة | حقيقية النواة |
|---|---|---|
| **عدد الخلايا** | وحيدة الخلية بدائية النواة | وحيدة أو عديدة الخلية حقيقية النواة |
| **النواة** | لاتحتوي على أنوية حقيقية. | تحتوي على أنوية حقيقية. |
| **الغشاء النووي** | لاتحتوي على غشاء نووي | تحتوي على غشاء نووي |
| **وجود الDNA** | يوجد DNA في السيتوبلازم | يوجد DNA في النواة |
| **الكروموسومات** | تحمل كروموسوم واحد | الخيوط الكروماتينية تكون عدد من الكروموسومات |
| **العضيات الخلوية** | لا تحتوي على عضيات ماعدا الرايبوسومات. | تحتوي على عضيات عديدة |
| **أمثلة** | البكتيريا، الطحالب الخضراء المزرقة. | الاوليات، الفطريات، النبات والحيوان |

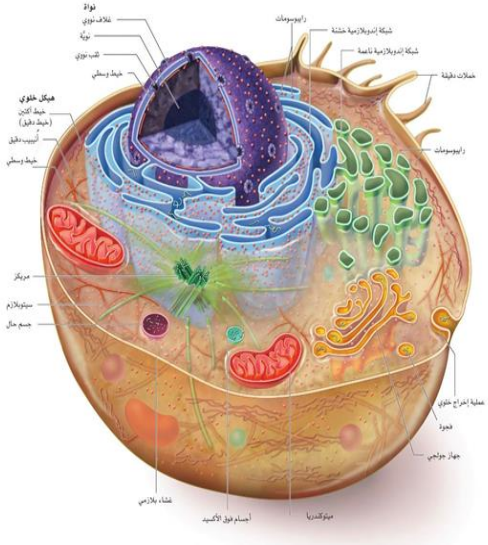


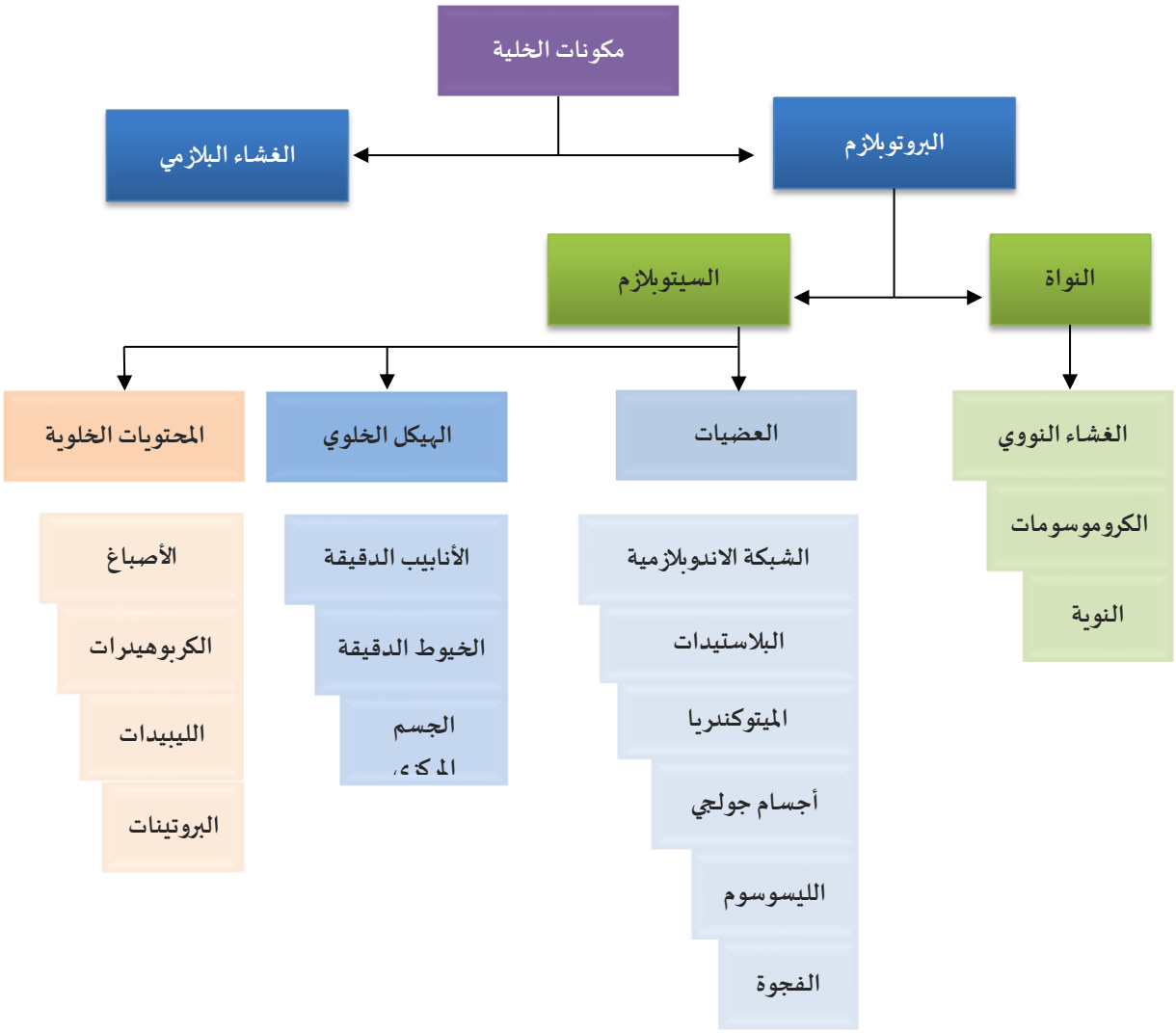


**الفرق بين الخلية النباتية والخلية الحيو انية:**

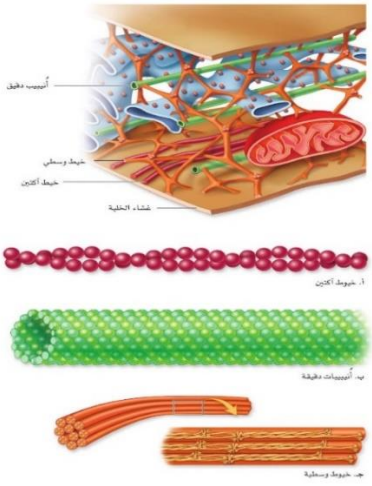
| التركيب | الخلية النباتية | الخلية الحيو انية |
|---|---|---|
| الجدار الخلوي | موجود | غير موجود |
| موقع النواة | جانبية | مركزية |
| البلاستيدات | موجودة | غير موجودة |
| الجسم المركزي | غير موجود | موجود |
| الفجوات العصارية | فجوة كبيرة | فجوات صغيرة |



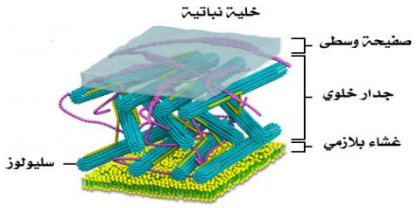
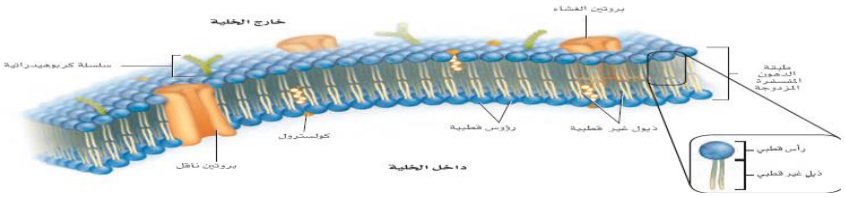
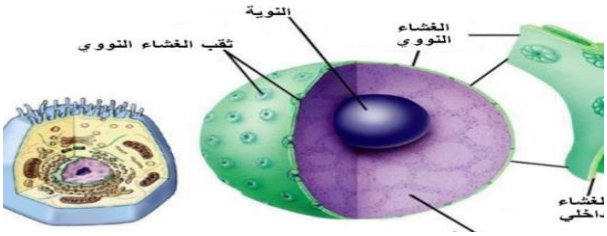
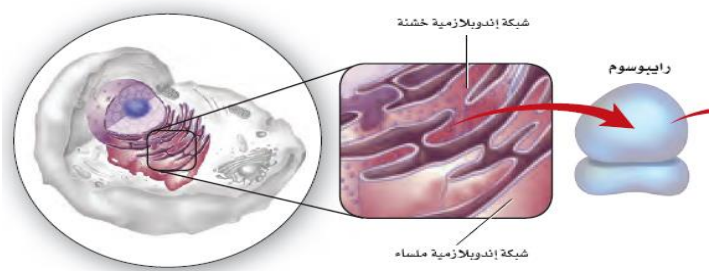


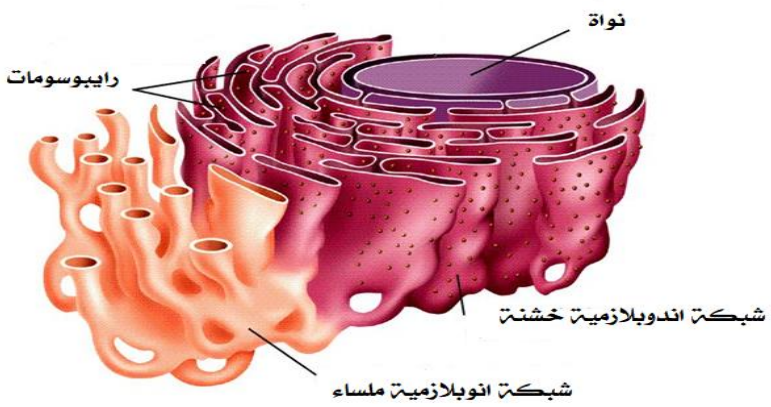
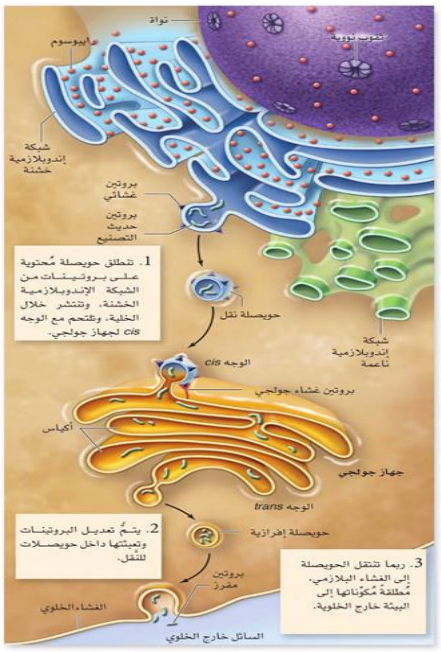


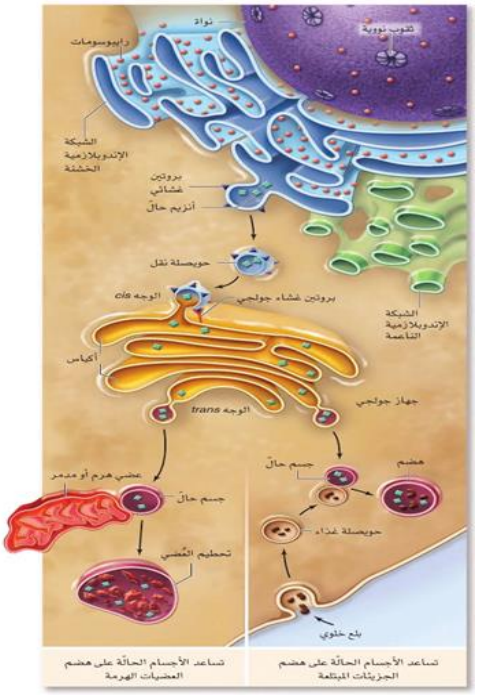
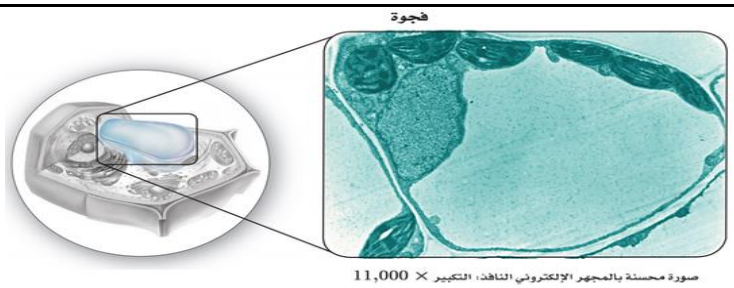
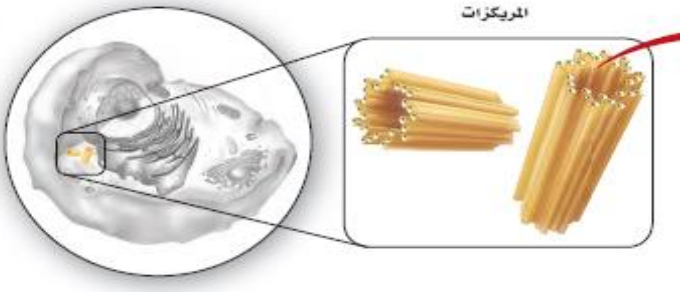

**الهيكل الخلوي:** شبكة من الخيوط البروتينية التي تدعم الخلية وتعطيها شكلها وتثبت العضيات داخل الخلية كما يساهم في تنظيم حركة العضيات داخل الخلية.

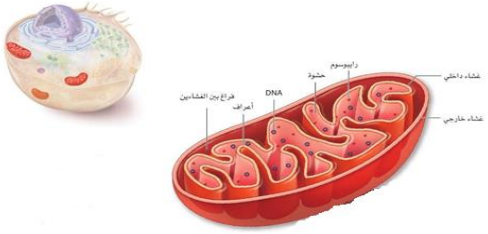
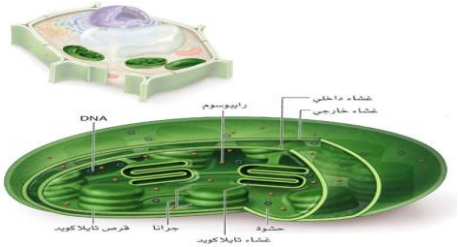
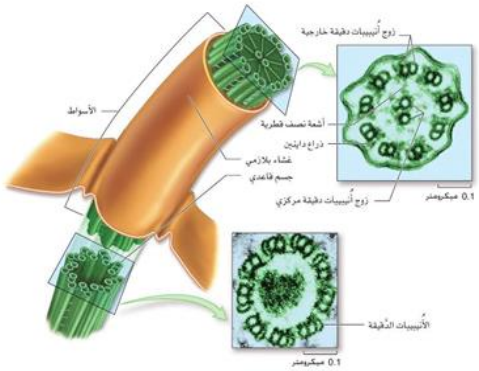
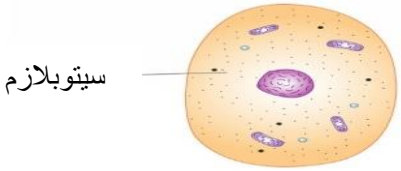


**التراكيب الخلوية ( العضيات ):**

| التركيب | الوظيفة |
|---|---|
| الجدار الخلوي |  <br>• غشاء مثقب يسمح بمرور جميع المواد من والى الخلية.<br>• وظيفته الدعم والحماية.<br>• يوجد في جميع الخلايا عدا الخلايا الحيوانية وأشباهها. |
| الغشاء البلازمي |  <br>• طبقة مزدوجة من الدهون المفسفرة والبروتينات.<br>• يعين حدود الخلية وينظم مرور الجزيئات من وإلى الخلية (نفاذية اختيارية). |
| النواة |  <br>• خزن المعلومات الوراثية<br>• إنتاج حمض DNA وحمضRNA.<br>• مركز التحكم والسيطرة في الخلية |
| الرايبوسوم |  <br>• بناء البروتين.<br>• توجد حرة في السيتوبلازم أو مرتبطة بالشبكة الاندوبلازمية. |

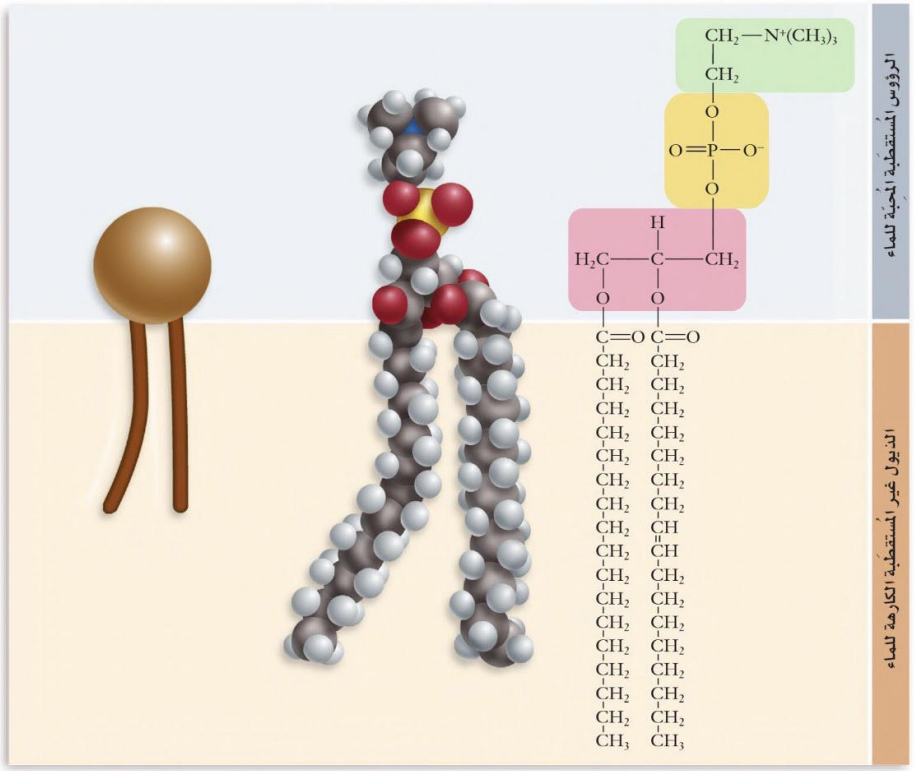
| | |
|---|---|
| الشبكة الاندوبلازمية |  <br>نظام يتكون من قنوات متصلة ومتداخلة .وتنقسم إلى نوعان:<br>١- الشبكة الاندوبلازمية الخشنة<br>• منطقة ارتباط الرايبوسومات<br>• تقوم بناء و نقل البروتين<br>٢- الشبكة الاندوبلازمية الملساء<br>• لا ترتبط بها الرايبوسومات<br>• تقوم ببناء الكربوهيدرات والدهون المعقده ومنها الدهون المفسفره<br>• في الكبد تعمل على ازاله السموم الضاره من الجسم<br>• تقوم نقل البروتين . |
| جهاز جولجي | • نظام يتكون من أغشية متراصة .<br>• تقوم بتعديل وترتيب وتغليف المواد داخل اكياس تسمى الحويصلات .<br>• مسؤولة عن تصنيع الليسوسومات.<br>  |

| | |
|---|---|
| الليسوسوم<br>الأجسام المحللة أو الحالّة | • تنشا من أجسام جولجي والشبكة الإندوبلازمية<br>• تقوم بالهضم الخلوي(ضمن الخلية).<br>• مسؤولة عن الموت المبرمج<br>  |
| الفجوة والحوصلة |  <br>صورة محسنة بالمجهر الإلكتروني النافذ: التكبير 11,000 ×<br>• تخزين المواد.<br>• حجمها في الخلية النباتية أكبر منه في الخلية الحيوانية |
| الجسم المركزي ( المريكزات ) |  <br>• زوج من الأنابيب .<br>• تكون خيوط المغزل.<br>• لها دور في انقسام الخلية الحيوانية. |

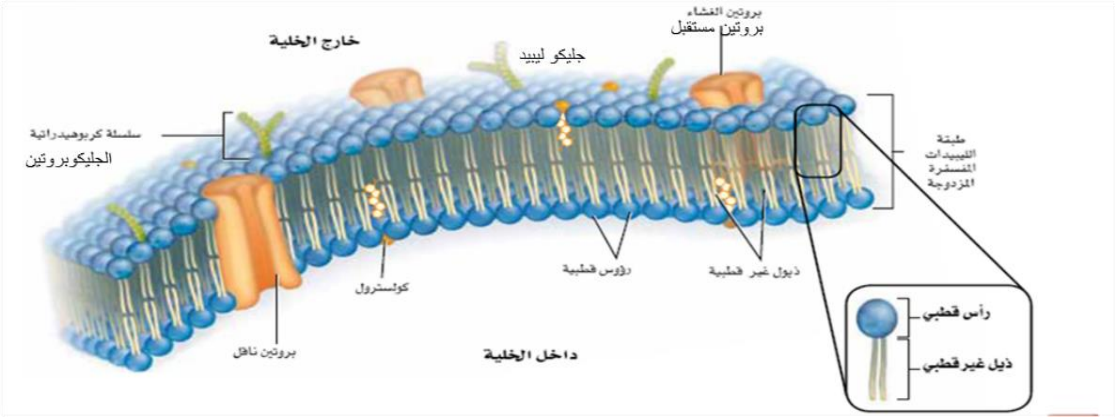
| | |
|---|---|
| الميتوكوندريا |  <br>• التنفس الخلوي.<br>• مصنع الطاقة في الخلية<br>• محاطة بغشائين<br>• تحتوي على مادة وراثية |
| بلاستيدة خضراء |  <br>• البناء الضوئي.<br>• محاطة بغشائين وتحتوي على مادة وراثية<br>• البلاستيدات عديمة اللون تقوم بتخزين المواد<br>• البلاستيدات الملونه تكسب الأزهار والثمار الألوان |
| الأهداب والأسواط |  <br>• امتدادات من سطح الخلية تسهم في الحركة والتغذية.<br>• توجد في بعض الخلايا النباتية والحيوانية والبدائية. |
| السيتوبلازم |  <br>سيتوبلازم<br>• مادة شبه سائلة تسبح فيها العضيات |

## التركيب الغشائي (غشاء الخلية)

- يعرف غشاء الخلية بذلك الحد الفاصل بين بروتوبلازم الخلية و المحيط الخارجي والذي يتحكم بمرور المواد من والى الخلية ( نفاذية اختيارية)
- يحيط بالخلية من الخارج كما يحيط بالنواة والعضيات.
- يتركب من طبقتين من الدهن ( فوسفو لبيد ) يتخللها البروتين والكربوهيدرات.




أ.الصيغة ب.النموذج الفضائي (ثلاثي الأبعاد) جـ.أيقونة



| ١. جزيئات الدهون | |
|---|---|
| ١- الكوليسترول | يعمل على ضبط مرونة الغشاء حسب درجة الحرارة. |
| ٢- الدهون المفسفرة الكارهة للماء | تنفذ فيها المواد غير المتأينة الكارهة للماء مثل $CO_2$ و $O_2$ والهيدروكربونات. |
| ٣- الدهون المفسفرة المحبة للماء | تنفذ فيها المواد المتأينة المحبة للماء مثل قليل من الماء بين الثغور الفجوية. |
| **٢. جزيئات البروتين** | |
| ١- انزيم | تعمل بعض البروتينات كأنزيم يساعد في التفاعلات الكيميائية داخل الخلية. |
| ٢- بروتين ناقل | يساعد على مرور مواد معينة عبر غشاء الخلية. |
| ٣- بروتين مستقبل | يتعرف ويرتبط بمواد معينة خارج الخلية. |
| **٣. جزيئات الكربوهيدرات** | |
| ١- جليكوبروتين | علامة مميزه على سطح الخلية الذي يعطي الخلية هويتها فتستطيع خلايا المناعة التعرف على خلايا جسمها فلا تهاجمها.(رفض الاجسام زراعة اعضاء خارجية) |
| ٢- كربوهيدرات الغشاء | • لها دور في استقبال الهرمونات<br>• ربط وتثبيت الخلايا ببعضها<br>• معرفة الخلايا في الجسم الواحد<br>• لذا لها دور في التفاعلات المناعية. |

**تدريب ٥:**

أثناء فحص خلية بكتيرية فمن المتوقع مشاهدة:

a نواة
b بلاستيدات
c ميتوكندريا
d رايبوسومات

**تدريب٦ :**

أي من العضيات التالية تتضاعف بشكل مستقل؟

a نواة
b اجسام جولجي
c ميتوكندريا
d رايبوسومات

**تدريب ٧:**

أحد المكونات التالية يتحكم في مرونة وسيولة الغشاء البلازمي:

a الدهون الفوسفاتية
b البروتينات
c الكوليسترول
d السكريات

**تدريب٨ :**

يختلف مذاق النباتات بعضها عن بعض بسبب اختلاف محتويات .....

a الفجوات العصارية
b الجدار الخلوي
c البلاستيدات
d الرايبوسومات

**تدريب ٩:**

نظام كيميائي معقد ومتناسق، و يتم فيه جميع مظاهرة الحياة عد التكاثر.

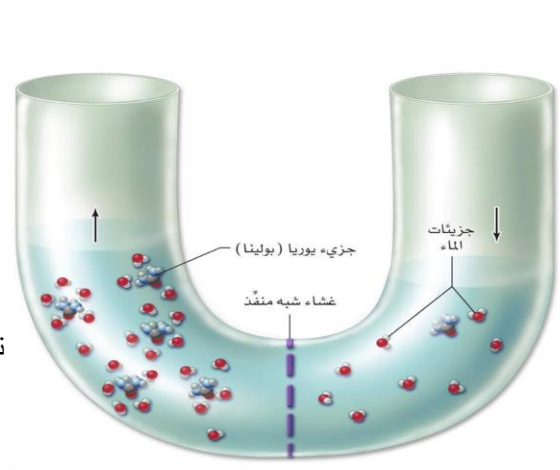
a السيتوبلازم
b الشبكة الأندوبلازمية
c الفجوات
d السائل النووي

## انتقال المواد من خلال الغشاء:

### ١- الخاصيه الاسموزيه

عمليه انتقال جزيئات المذيب(الماء) من المحلول الأقل تركيز للمادة المذابه الى المحلول الاكثر تركيزا .

تركيز عالي




تركيز منخفض

وتنقسم المحاليل تبعا لتركيزها الاسموزي الى ثلاثة انواع لكل منها تأثيره على الخلية :

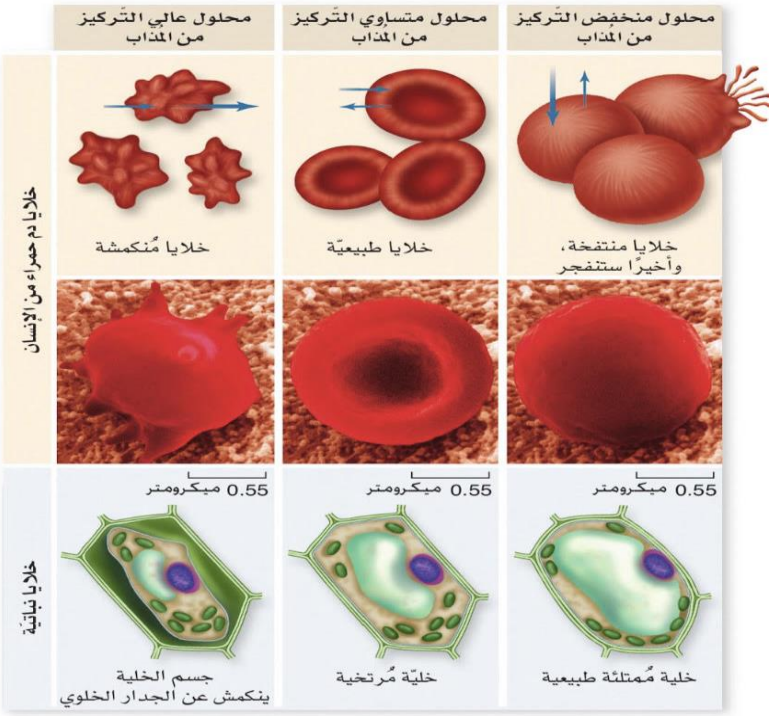
- محلول عالي التركيز من المذاب (الأملاح)
- محلول منخفض التركيز من المذاب (الأملاح)
- محلول متعادل التركيز من المذاب (الأملاح)

**مثال١** : كريات الدم الحمراء عند وضعها في محاليل مختلفه التركيز

- وضع كريات الدم في محلول عالي التركيز ← تنكمش كريات الدم الحمراء نتيجة لخروج الماء منها.
- وضع كريات الدم في محلول منخفض التركيز ← تنتفخ وقد تنفجر كريات الدم الحمراء نتيجة لدخول الماء اليها
- وضع كريات الدم في محلول متعادل التركيز ← تبقى كريات الدم الحمراء كما هي لتعادل التركيز

مثال ٢: الخلايا النباتية عند وضعها في محاليل مختلفة التركيز

- وضع الخلايا النباتية في محلول عالي التركيز ← تنكمش الخلايا النباتية نتيجة لخروج الماء منها.
- وضع الخلايا النباتية في محلول منخفض التركيز ← تنتفخ وتمتلئ الخلايا النباتية دون أن تنفجر بسبب وجود الجدار
- وضع الخلايا النباتية في محلول متعادل التركيز ← تبقى الخلايا النباتية كما هي لتعادل التركيز

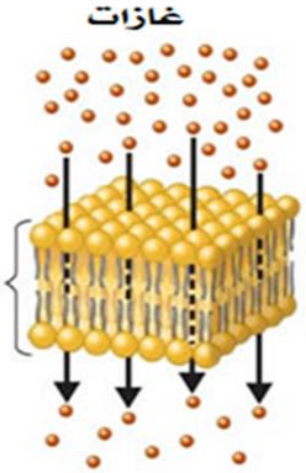



## ٢- الانتشار البسيط

انتقال جزيئات المادة من المنطقة ذات التركيز العالي الى المنطقه ذات التركيز المنخفض

ولهذه الخاصية دور مهم في تبادل المواد بين الخلية والوسط المحيط بها .

مثال : الاكسجين وثاني اكسيد الكربون والمواد التي تذوب في الليبيدات .




## ٣- الانتشار الميسر

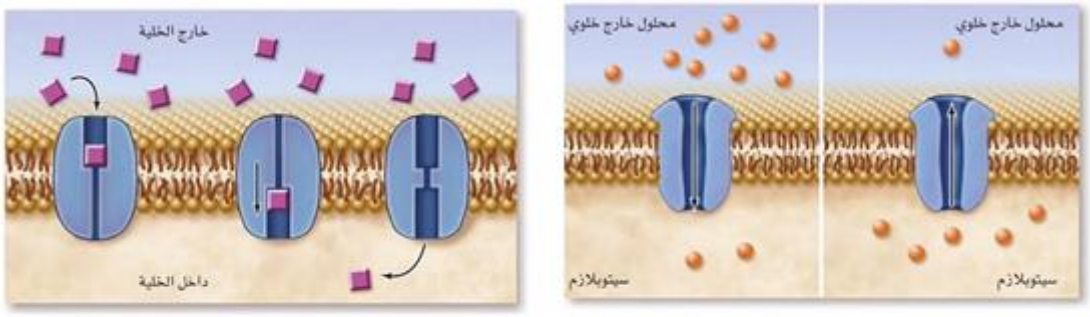
تتم عمليه النقل مع اتجاه تدرج التركيز للماده المنقوله ( من التركيز العالي للماده الى التركيز المنخفض )

يتم نقل الجزيئات التي لاتذوب في الدهون ولا تستطيع المرور من خلال فتحات الغشاء الخلوي بواسطة ناقل بروتيني وتسمى البروتينات الناقله .

هناك نوعان رئيسيان من هذه البروتينات :

- النوع الاول ← يشكل قنوات يمكن لبعض انواع الايونات الدخول منها .
- النوع الثاني ← يرتبط مع الجزيء المراد نقله لينقل عبر الغشاء الخلوي ثم ينفصل عنه بعد دخوله الخلية ويعود الى موقعه ليرتبط بجزئ اخر من المادة المذابة ويرافق ذلك تغيرات مؤقته في شكل البروتين .

مثال : الحركه السريعه لجزيئات الجلكوز والفركتوز من خارج الخليه الى داخلها

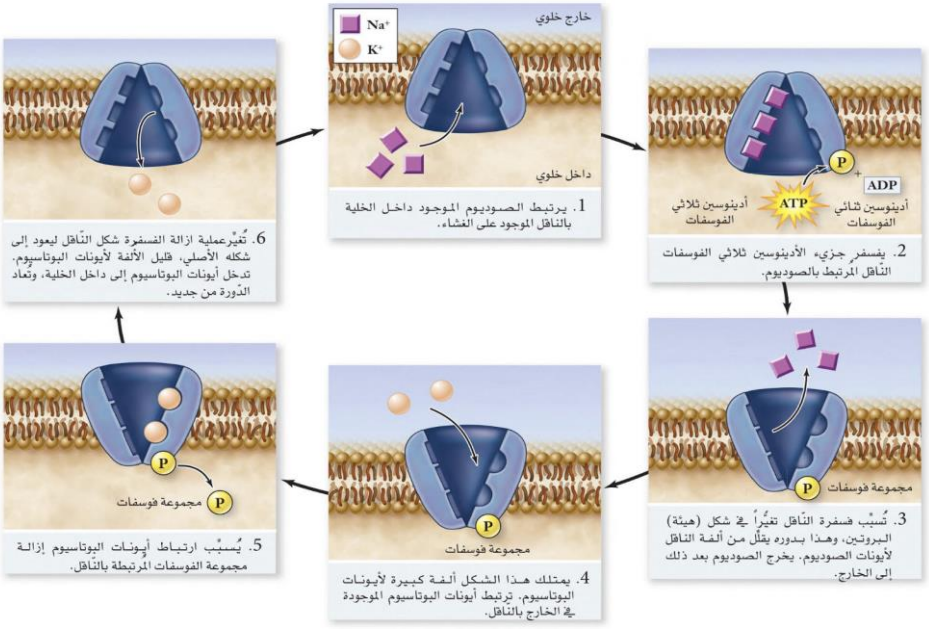



أ – انتقال الأيونات ب – انتقال الجلوكوز

## ٤- النقل النشط

انتقال المواد من التركيز المنخفض الى التركيز العالي ويتطلب ذلك بذل طاقه لحدوثه وفي هذه الحالة تلتصق المادة المنقولة بأحد مكونات الغشاء الخلوي الذي يكون بروتين أو دهون .

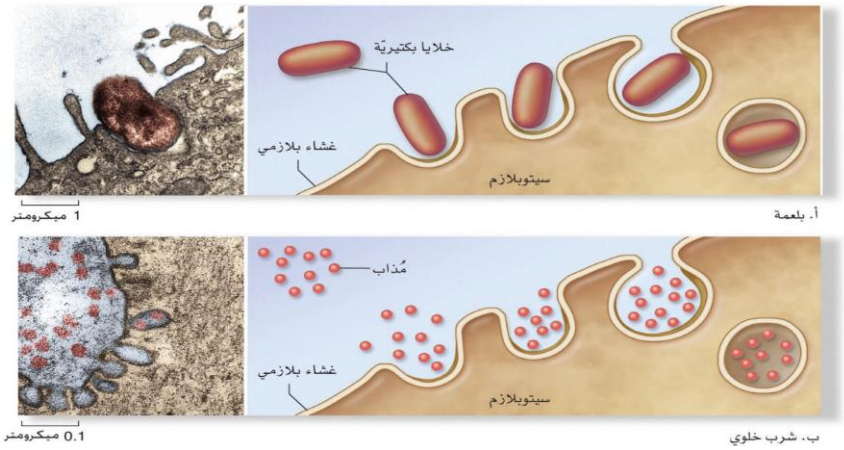
مثال : الايونات



## ٥- الالتقام الخلوي والاخراج الخلوي

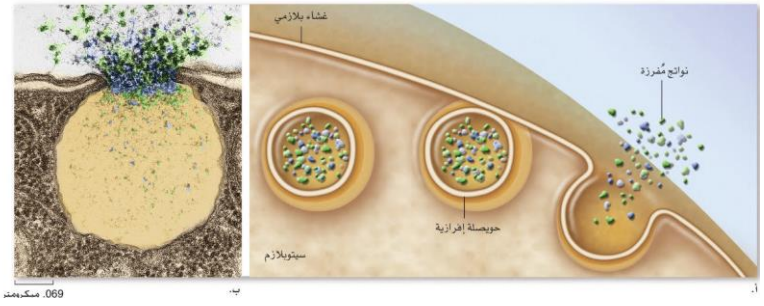
الالتقام الخلوي ← قدرة الغشاء البلازمي على الانثناء للداخل في المنطقة التي يلامس فيها الاجسام الكبيرة بحيث تصبح هذه الاجسام داخل الانثناء الذي يتحول تدريجيا الى حويصله ضمن السيتوبلازم وتنقسم الى قسمين :

- اكل خلوي (البلعمه) ← في حاله كون المواد التي ابتلعتها الخلية صلبه .
- شرب خلوي (الاحتساء) ← في حاله كون المواد التي ابتلعتها الخلية سائله .

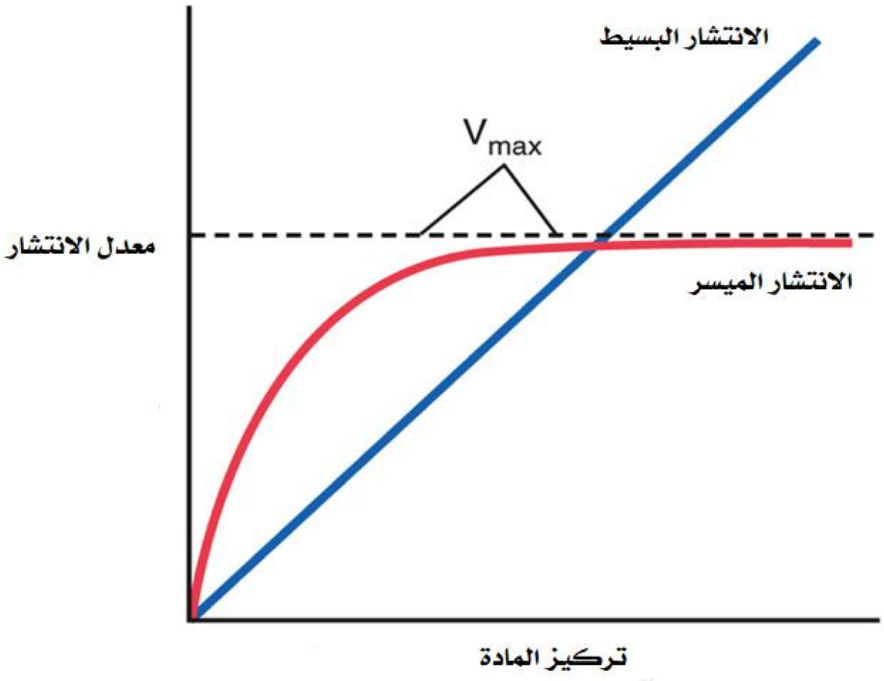



## ٦- الإخراج الخلوي:

طرح المواد خارج الخليه بتكوين حويصلات خاصه او فجوات داخل الخلية تتحد مع الغشاء البلازمي وتقذف محتوياتها خارج الخلية .



قارن من خلال الرسم البياني التالي بين الانتشار البسيط والانتشار الميسر؟



# الفصل الثاني

## الطاقة الخلوية

**الأيض: هو مجمل العمليات الحيوية التي تحدث داخل جسم المخلوق الحي.**

**تنقسم العمليات الأيضية الى:**

ا- هدم: تنتج طاقة مثل: الهضم – التنفس

ب- بناء: تستهلك طاقة مثل: بناء ضوئي

**كيف تحصل المخلوقات الحية على الطاقة ؟**

- الطاقة هي : القدرة على انجاز شغل .
- المصدر الرئيس للطاقة على الأرض هي الشمس .
- المصدر الذي تعتمد عليه المخلوقات الحية في الحصول على الطاقة هي المواد الغذائية .

**قوانين الديناميكا الحرارية :**

**القانون الأول ( حفظ الطاقة )**

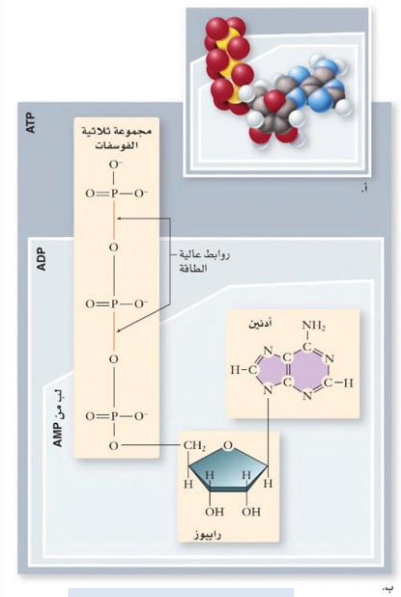
- ينص على أن الطاقة يمكن أن تتحول من شكل إلى آخر , ولكن لا يمكن أن تفنى أو تستحدث الا بأمر الله .
- مثل تحول الطاقة المخزنة في المواد المغذية إلى طاقة كيميائية عندما تأكل ثم تتحول إلى طاقة ميكانيكية عندما تركض .

**القانون الثاني:**

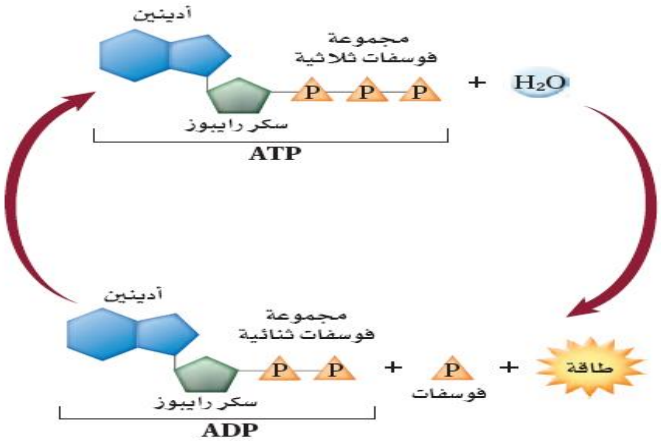
- ينص على حدوث فقدان للطاقة عند تحولها من شكل إلى آخر .
- الطاقة التي تفقد أو تضيع تتحول إلى طاقة حرارية .
- السلسلة الغذائية مثال على القانون الثاني .

**جزيء الطاقة ATP :**

- وحد الطاقة الخلوية .
- يتركب من أدينين + سكر رايبوز + ثلاث مجموعات من الفوسفات.
- يخزن الطاقة الكيميائية التي تستخدمها الخلايا في تفاعلاتها.
- يحرر ATP الطاقة عندما تتكسر الروابط بين مجموعةالفوسفات الثانية .
- يتكون مركب ADP + مجموعة فوسفات حرة .
- تخزن الطاقة في الرابطة الفوسفاتية عندما يرتبط ADP + مجموعة فوسفات حرة . ويتكون مركب ATP




**جزيء ATP**

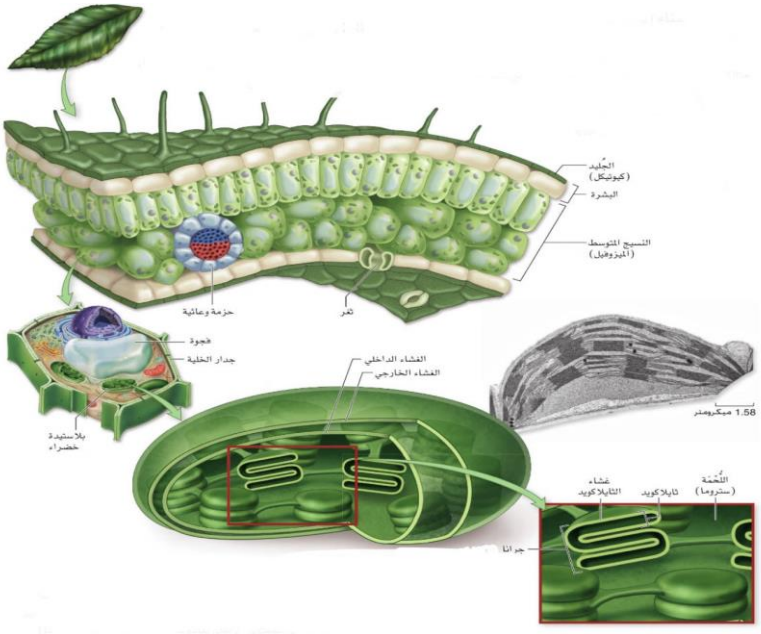



## عملية البناء الضوئي

- تحول الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية .
- تحدث عملية البناء الضوئي في البلاستيدات الخضراء.
- عملية مشتركة بين جميع الكائنات التي تملك بلاستيدات خضراء
- تتم في سلسلة من التفاعلات ينتج من خلالها جزيء جلوكوز

$$6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

### البلاستيدات الخضراء:



## تركيب البلاستيدات الخضراء:

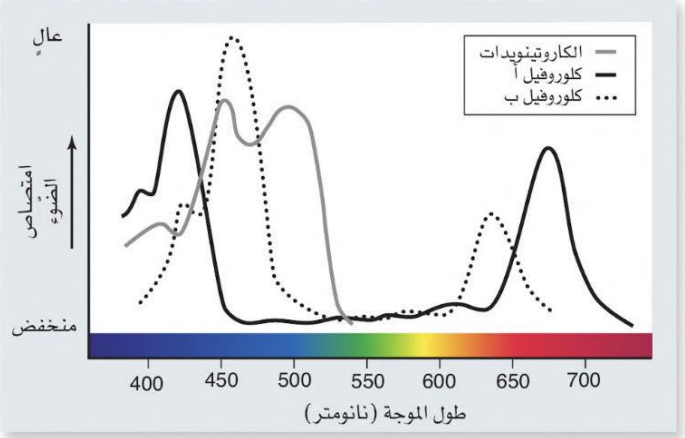
- عضيات كبيرة تشبه القرص .
- تحتوي على صبغة الكلوروفيل التي تقوم بامتصاص الطاقة الضوئية .
- تتكون من:

١. **الثايلاكويد:** مجموعة من الأغشية المسطحة تشبه الكيس ( أقراص متراصة ) تكون الغرانا

٢. **السترومـا ( اللحمة ):** (السائل الذي يملأ الفراغات المحيطة بالغرانا ) .

- **الأصباغ :**

جزيئات ملونة في أغشية الثايلاكويد تمتص أطوالا موجية محددة




**أنواعها :**

١- الكلوروفيل (a) و(b) صبغات أساسية في النبات.

- يزداد معدل امتصاص الضوء بواسطة كلوروفيل a و b في منطقة اللونين **الأحمر والبنفسجي.**

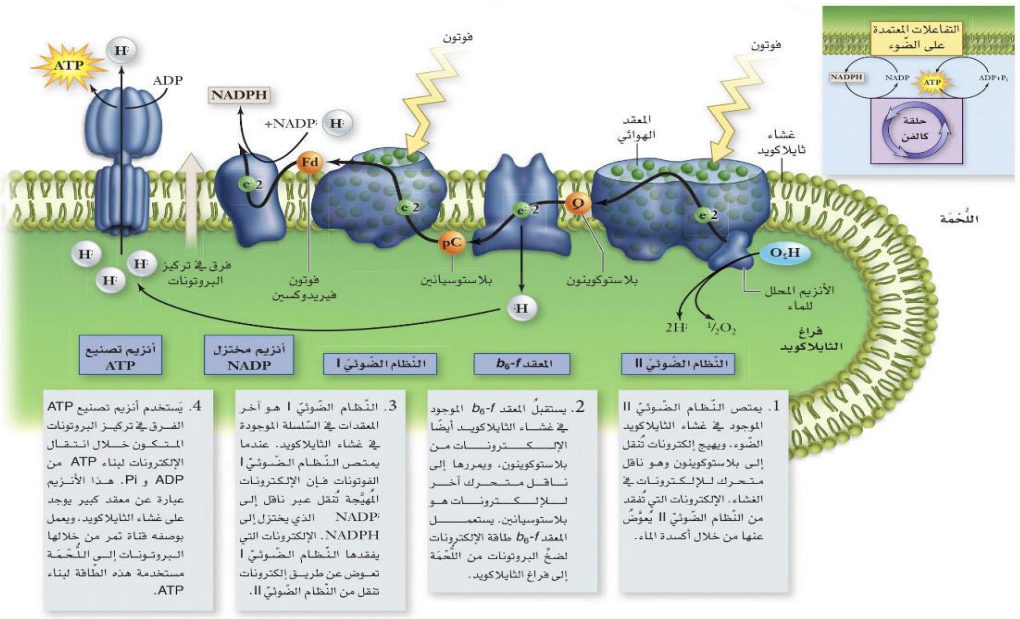
٢- الكاروتينات (أصباغ حمراء وصفراء وبرتقالية)

تظهر في فصل الخريف نتيجة تحلل جزيئات الكلوروفيل. وتظهر الأوراق بألوان مختلفة.

**تتم عملية البناء الضوئي في مرحلتين**

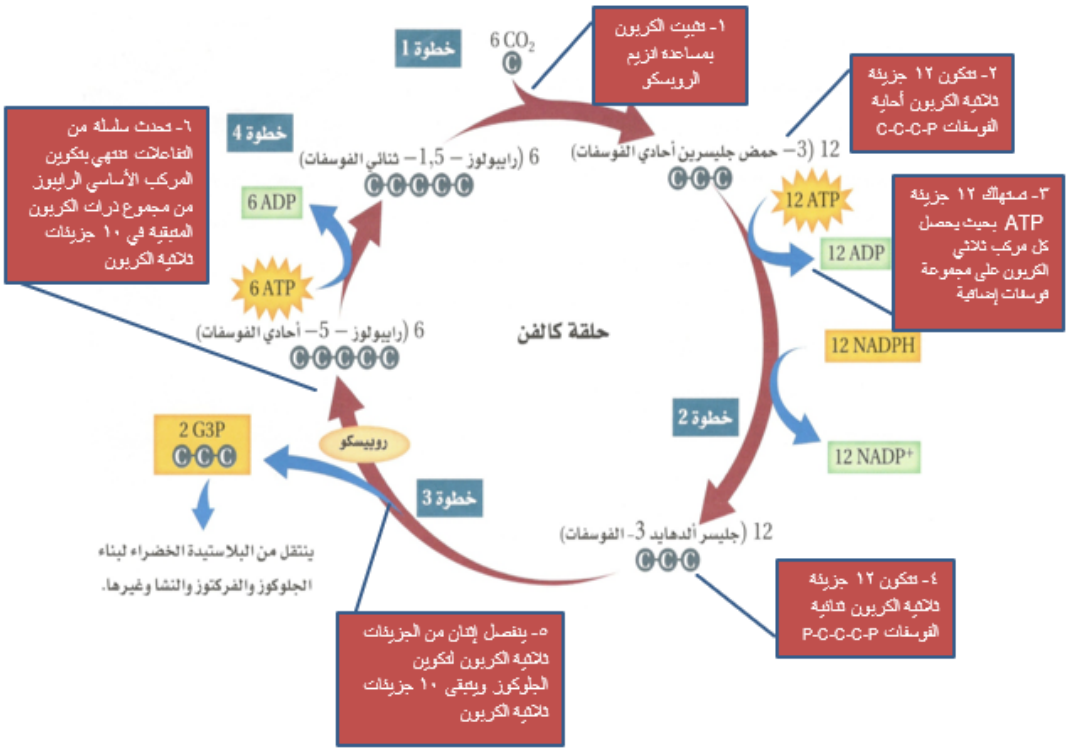
### ١- التفاعلات الضوئية:

- تتم في الجرانا حيث تمتص صبغة الكلوروفيل الطاقة الضوئية وتحولها الى طاقة كيميائية على شكل NADPH و ATP التي تستخدم لبناء الجلوكوز .
- يتحرر منها الأكسجين بسبب تحلل الماء.




## ٢- التفاعلات اللاضوئية:

- تحدث في الستروما ( الحشوة ) ويتم فيها استغلال الطاقة الناتجة من تفاعلات الضوء و $CO_2$ لتكوين جزيء جلوكوز.
- تتم في سلسلة من التفاعلات تسمى ( دورة كالفن ).
- لا تحتاج الى وجود ضوء.



## التنفس الخلوي

- عملية أكسدة المواد الغذائية للحصول على الطاقة.
- يتم فيها دخول $O_2$ و خروج $CO_2$ .
- تحدث عملية التنفس بداخل الميتوكندريا.
- هناك نوعان من التنفس :

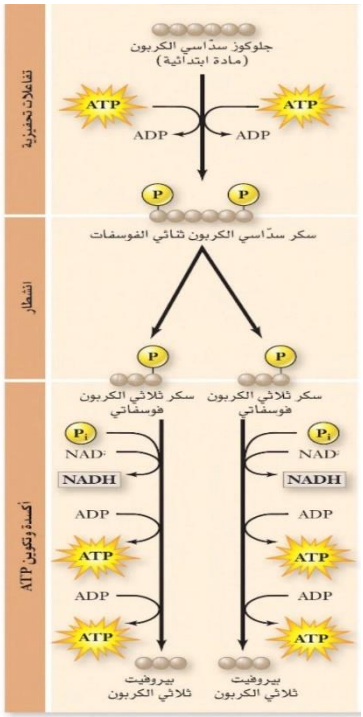
١- تنفس هوائي : يحدث في وجود الأكسجين .

٢- تنفس لاهوائي يحدث في عدم وجود الأكسجين

**التنفس الهوائي:**

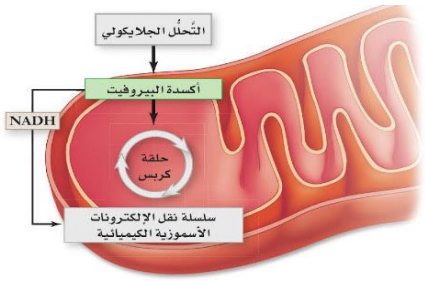
$$C_6H_{12}O_2 + 6O_2 \longrightarrow 6H_2O + 6CO_2$$

**يمر التنفس الهوائي بأربع مراحل :**




### ١- التحلل السكري:

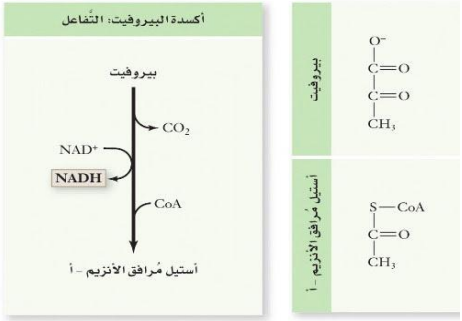
- يتم تحليل الجلوكوز في السيتوبلازم.
- يتم انتاج جزيئين من حامض البيروفيت
- المحصلة النهائية من الطاقة في هذه المرحلة 2 NADH + 2ATP
- تنتقل المركبات التي تحتوي على الكربون الى المرحلة التالية.
- تنتقل مركبات الطاقة الى المرحلة الأخيرة مباشرة للدخول في تفاعلات سلسلة النفل الالكتروني.




## ٢- تحول حامض البيروفيت الى استيل كوA:

- تحدث هذه المرحلة في غشاء الميتوكندريا.
- عند توفر الأوكسجين يدخل حمض بيروفيت إلى الميتوكندريا.
- يتحد الأستيل مع مرافق أنزيم .أ(CO-A) لتكوين أستيل كوA .
- ينتج عن هذه المرحلة: (من ٢ بيروفيت )

أستيل كوA $2CO_2 + 2NADH + 2$




## ٣- دورة كربس:

- تحدث في حشوة الميتوكندريا.

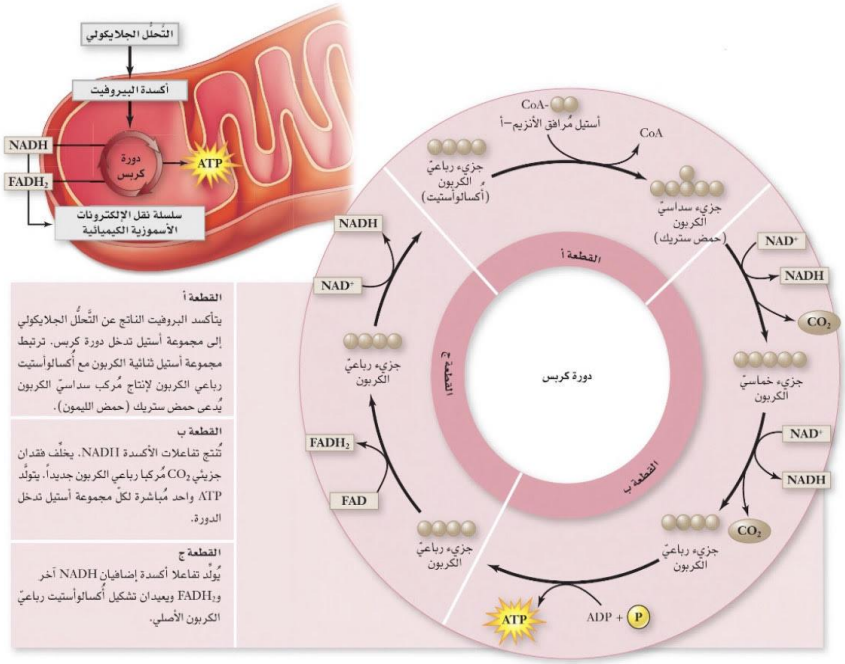
أ- يتحد أستيل مرافق الأنزيم .أ مع مركب رباعي الكربون لتكوين مركب سداسي الكربون (حمض الستريك ).

ب- تحدث تفاعلات أكسدة وإعادة ترتيب للذرات لتتكرر الدورة من جديد.

- نواتج هذه المرحلة:

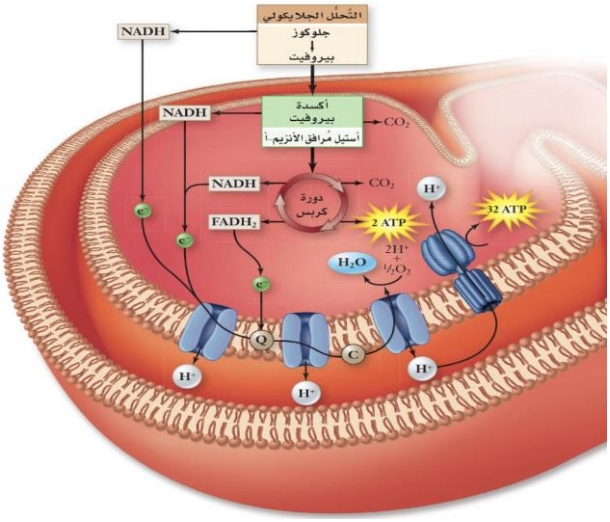
(من دورة واحدة) $2CO_2 + 1ATP + 1FADH_2 + 3NADH$

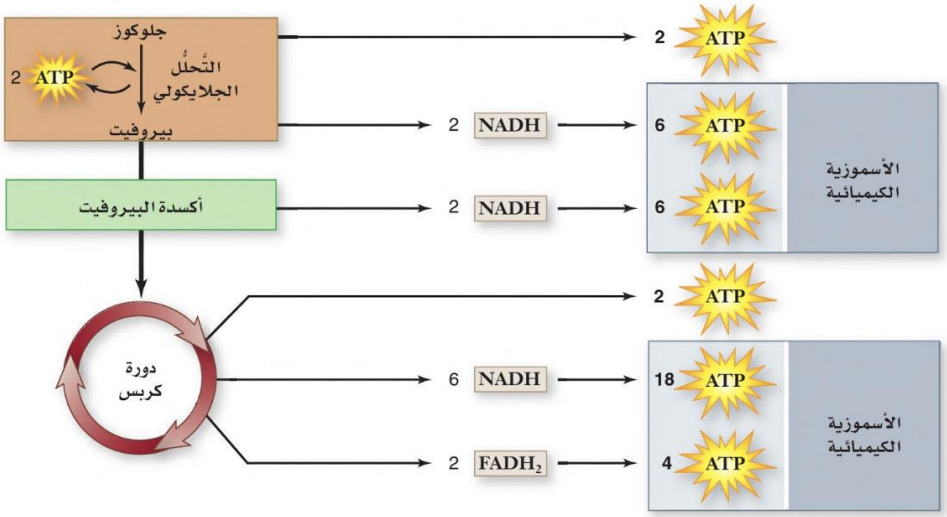
(من دورتين) $4CO2 + 2ATP + 2FADH_2 + 6NADH$



## ٤- سلسلة النقل الالكتروني:

- تحدث في غشاء الميتوكندريا.
- الخطوة الأخيرة في التنفس الهوائي .
- يتم فيها انتاج معظم جزيئات ATP
- تستخدم الالكترونات عالية الطاقة من جزيئات NADH و $FADH_2$ التي انتجت في حلقة كربس وتكون البيروفيت ويستغل اختلاف تركيز أيونات الهيدروجين لتحويل ADP إلى ATP
- كل جزيء NADH يعطي 3 ATP
- كل جزيء $FADH_2$ يعطي 2 ATP



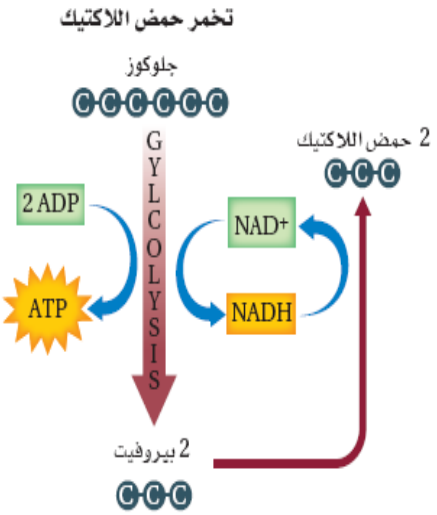




إجمالي محصول ATP الصافي = 38.
(36 في حقيقيات النوى)

**التنفس اللاهوائي:**

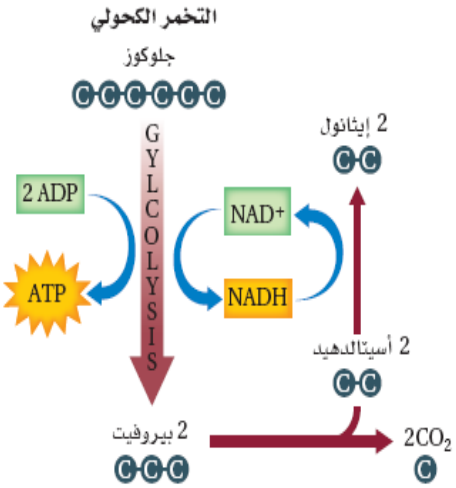
١- **التخمر اللبني ( حمض اللاكتيك ):**

- يتحول الجلوكوز إلى بيروفيت لينتج ATP و NADH
- بواسطة الانزيمات يتحول البيروفيت إلى حمض اللاكتيك
- يحدث في العضلات عند الاجهاد ونقص الاكسجين.
- لاينتج $CO_2$ من هذه العملية
- الناتج النهائي: حمض اللاكتيك ٢ + 2ATP




٢- **التخمر الكحولي:**

- يتحول الجلوكوز إلى بيروفيت لينتج ATP و NADH
- يتحول البيروفيت إلى ايثانول.
- يحدث في الخميرة والبكتيريا.
- ينتج $CO_2$ من هذه العملية.
- الناتج النهائي: إيثانول2 + 2ATP + $2CO_2$



## ١- الأسئلة الرياضية

**كم جزيئة NADH تنتج من دورة كربس عند تحلل ٦ جزيئات جلوكوز؟**

a) ٦جزيئات

b) ١٢ جزيئة

c) ١٦ جزيئة

d) ٣٦ جزيئة

**تدريب ١٠:**

أي مما يلي تمثل موقع اطلاق $O_2$ في عملية البناء الضوئي:

I- مرحلة التفاعلات الضوئية

II- غشاء الثايلاكويد

III- بداخل الستروما

IV- مرحلة التفاعلات اللاضوئية

V- بعد تحلل الماء

A I ,II , V

B I , III , IV

C II , IV , V

D III , IV , V

**تدريب ١١:**

التنفس الخلوي عملية .....

A بناء وتستهلك طاقة

B هدم وتستهلك طاقة

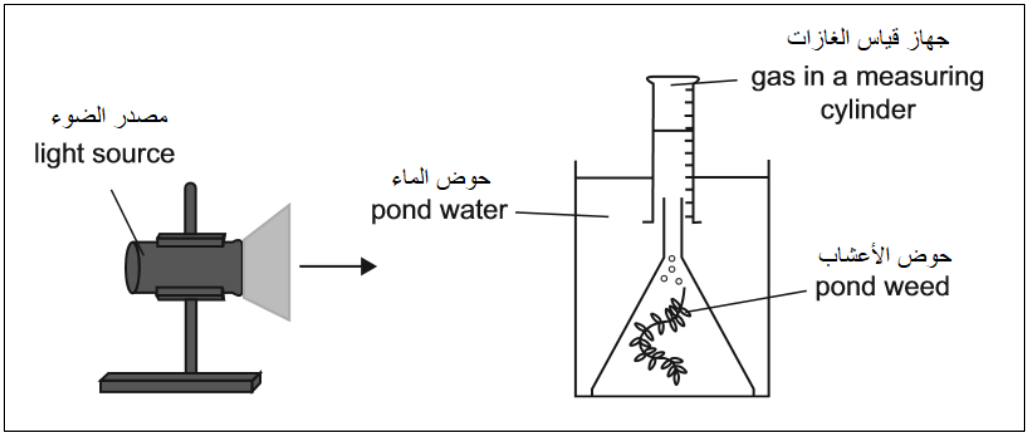
C بناء وتنتج طاقة

D هدم وتنتج طاقة

# الاختبار التجريبي

**١- قام أحد الطلاب بإعداد تجربة لقياس معدل التمثيل الضوئي، كما هو موضح في الرسم التخطيطي.**

**A student set up an experiment to measure the rate of photosynthesis, as shown in the diagram.**




تم جمع البيانات بهدف رسمها بيانياً.

Data was collected and plotted on a graph.

عند رسمها بيانياً ، أي من المتغيرات التالية (من ١ إلى ٣ ) سيعطي تدرجًا يتناسب طرديًا مع زيادة معدل التمثيل الضوئي؟

If plotted, which of the following (From 1 To 3) variables would give a gradient that is directly proportional to the rate of photosynthesis?

| | المحور- س x-axis | المحور- ص y-axis |
|---|---|---|
| ١ | الزمن<br>Time | كمية $CO_2$ المنطلقة<br>volume of $CO_2$ released |
| ٢ | عدد فقاعات الغاز المنطلقة بالدقيقة<br>number of gas bubbles released per minute | الزمن<br>Time |
| ٣ | الزمن<br>Time | كمية $O_2$ المنطلقة<br>released volume of $O_2$ |

A ١

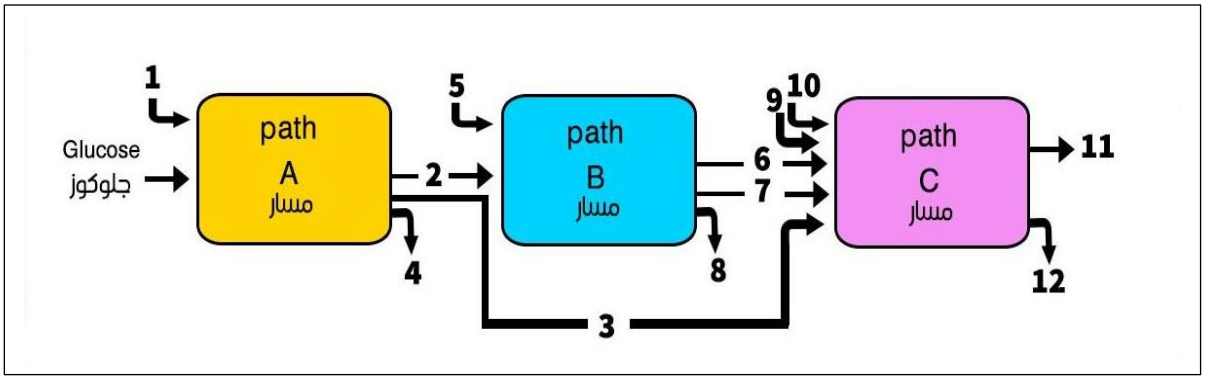
B ٣

C ١ - ٢

D ٢ - ٣

٢- في الشكل المرفق إذا كان مسار A هو التحلل السكري و مسار B دورة كربس ومسار C سلسلة النقل الإلكتروني فأن السهم رقم ٢ يمثل:

**In the attached figure, if path A is glycolysis, path B is a Krebs cycle, and C path is an electron transport chain, then Arrow number 2 represents:**




A الأكسجين
Oxygen

B البيروفيت
Pyruvate

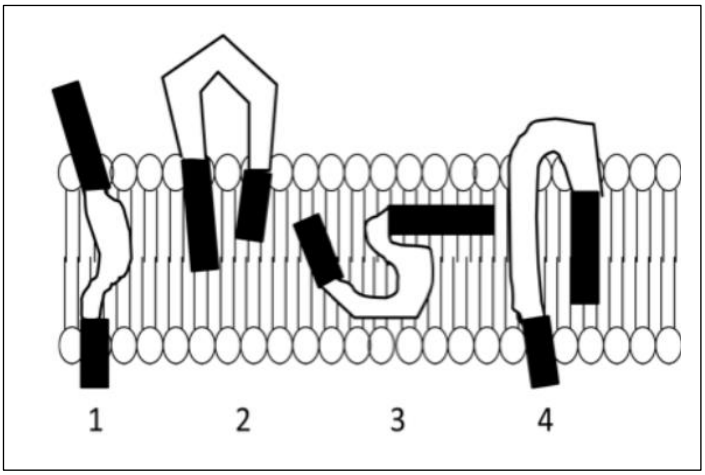
C الماء
Water

D ATP

٣- يوضح الرسم البياني الموجود على اليمين خمسة ترتيبات ممكنة (مرقمة من ١ إلى ٤) من البروتين الذي يمكن أن يرتبط بطبقة ثنائية الفوسفوليبيد. المناطق السوداء من البروتين تتكون من الأحماض الأمينية القطبية والمشحونة ، والمناطق البيضاء من منطقة البروتين تتكون من أحماض أمينية غير قطبية.

ما الترتيب لهذه الأحماض؟

The diagram at right illustrates five possible arrangements (numbered 1 to ٤) of a protein that could associate with a phospholipid bilayer. The black regions of the protein are composed of polar and charged amino acids, and the white region of the protein is composed of nonpolar amino acids. Which arrangement is most likely to occur?




A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

**٤- أي مما يلي من المحتمل أن يتحرك خلال الطبقة الدهنية الثنائية لغشاء البلازما بسرعة أكبر؟**

**Which of the following would likely move through the lipid bilayer of a plasma membrane most rapidly?**

A الأحماض الأمينية
an amino acid

B $CO_2$

C الجلوكوز
glucose

D $K^+$

**5-عند تثبيت ٢٤ جزيئا من $CO_2$ فإن جزيئات الجلوكوز الكاملة الناتجة من حلقة كالفن تساوي:**

When 24 molecules of $CO_2$ are fixed, the glucose molecules from the Calvin ring are equal to :

A 12

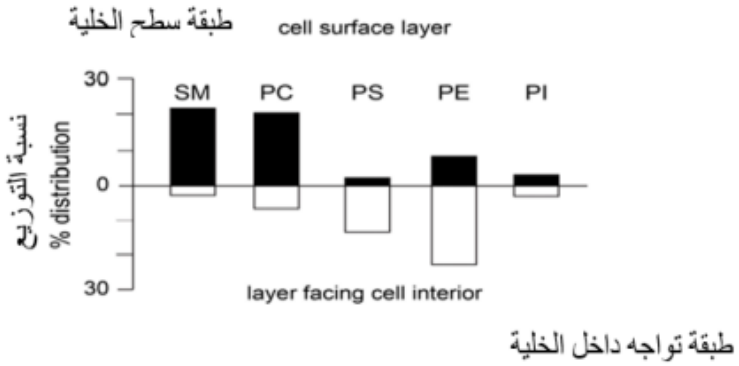
B 8

C 6

D 4

6- تتميز أغشية البلازما في الثدييات بوجود أنواع مختلفة من الدهون المفسفرة (SM, PC, PE, PS , PI) يوضح الرسم البياني أدناه التوزيع النسبي لكل فوسفوليبيد عبر غشاء البلازما لكريات الدم الحمراء البشرية.

Mammalian plasma membranes are characterized by the presence of different types of phospholipids (SM, PC, PE, PS and PI). The graph below shows the percentage distribution of each phospholipid across the plasma membrane of human erythrocytes.




**Read the following statements:** **اقرأ العبارات التالية:**

I. يمكن استنتاج أن الأغشية بشكل عام غير متماثلة.

II. يحتوي 25%من إجمالي الدهون المفسفرة للغشاء على SM و 4% من PI.

III. 80% من مجموع الدهون المفسفرة الداخلية للغشاء يحتوي علىPE و 16% تحتوي على PC.

IV. يوجد معظم PC على السطح الخارجي لكريات الدم الحمراء بينما يتواجد معظم PE و PS على السطح الداخلي لكريات الدم الحمراء.

V. تشكل PI وPS النسب الأقل على السطح الداخلي لغشاء الخلية.

I-Membranes, in general, can be concluded to be asymmetric.

II-25% of the total membrane phospholipids contain SM and 4% contain PI.

III-80% of the inner total membrane phospholipids contain PE and 16% contain PC.

IV-Most PC is confined to the outer surface of the erythrocytes while most of the PE and PS are confined to the inner surface of the erythrocytes.

V-PI and PS form the lowest ratios on the inner surface of the cell membrane.

**The correct statements are :** **العبارة الصحيحة هي:**

A. I , II , III
B. II , IV, V
C. I , II , IV
D. II , III , V

## مفاتيح إجابة التدريبات

| | | | |
|---|---|---|---|
| ١ | d | ٧ | c |
| ٢ | c | ٨ | a |
| ٣ | a | ٩ | a |
| ٤ | d | ١٠ | a |
| ٥ | d | ١١ | d |
| ٦ | c | | |

## مفاتيح إجابة الاختبار

| السؤال | الإجابة |
|---|---|
| ١ | B |
| ٢ | B |
| ٣ | A |
| ٤ | B |
| ٥ | D |
| ٦ | C |

## المراجع

[1]مجموعة من المؤلفين، مجموعة من المترجمين، أحياء ٣، مطابع العبيكان، طبعة ١٤٣٧ – 2016

[2]مجموعة من المؤلفين، مجموعة من المترجمين، علم الأحياء، مطابع العبيكان، الطبعة العربية الأولى١٤٣٥ – 2014

[3]الانترنت

برنامج موهبة للأولمبيادات الدولية
Mawhiba International Olympiad Program

# علوم/فيزياء

**2023**

أ. طلال الرشيدي
أ. طارق العوفي

# بسم الله الرحمن الرحيم

## مقدمة

**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 الانسانية، وتسعى موهبة إلى دعم الرؤية بعيدة المدى للإبداع والموهبة ورعايتها في المملكة بما يوائم تطلعات وطموح أهداف رؤية 2030 في تطوير القدرات البشرية الموهوبة واعداد جيل قادم يكون عماد الإنجاز وأمل المستقبل، وعليه تؤمن موهبة بأن الاستثمار في تعليم الموهوبين ليس رفاهية ولا عملًا نخبويًّا 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.

ونظرا 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.

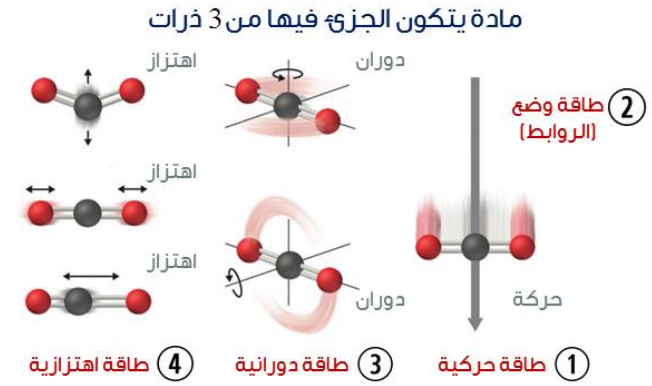
وبين يديك الآن الحقيبة التدريبية التي من خلالها نتعرف بشكل مبدئي على طبيعة موضوعات وأسئلة المسابقات والأساسيات الواجب توافرها حتى ندخل في مرحلة الاتقان التي تضعك على أول طريق المنافسة لنيل شرف تمثيل الوطن في المسابقات الدولية.

ولقد حرصنا في هذه الحقيبة أن نقدم لكم المادة العلمية بلغة سهلة وجذابة تدفع شغفكم الى نقاط ابعد وعوالم أخرى من التحدي والاستمتاع بالتعلم. ولعله من المناسب ان نستعرض لك ادناه رحلتك التي بدأتها معنا من مسابقة موهوب وبإذن الله تستمر حتى نحقق احلامك.

## المحتويات


| | |
|---|---|
| مقدمة | 3 |
| الحرارة وخواص المادة | 5 |
| المقاييس الحرارية السائلة | 7 |
| طرق انتقال الطاقة الداخلية | 8 |
| حفظ الطاقة الكالوريمترية | 11 |
| المراجع | 14 |

## الحرارة وخواص المادة : Heat and Material Properties

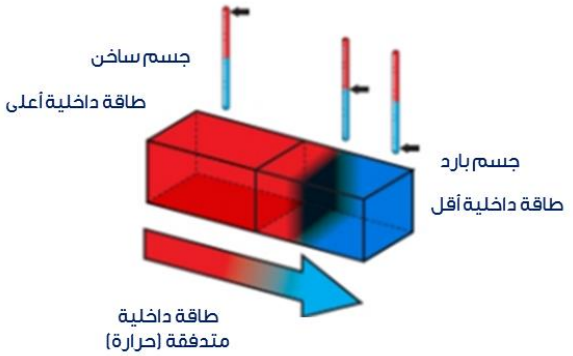



**الطاقة الداخلية Internal energy: $E_{in}$**

هي مجموع الطاقات لجسيمات المادة (طاقة الحركة والوضع والدورانية والاهتزازية وغيرها).

تعتمد على عدد جسيمات المادة.

وتقاس بالجول.

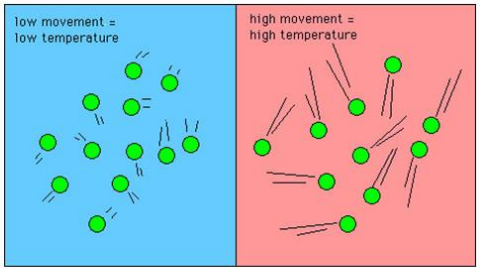



**الحرارة Heat: $Q$**

هي الطاقة الداخلية المتدفقة بين جسمين نتيجة لاختلاف درجتي حرارتيهما.

وتقاس بالجول.

---




طاقة حركية أقل:
طاقة داخلية أقل
درجة حرارة أقل

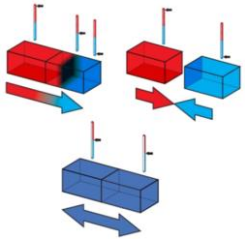
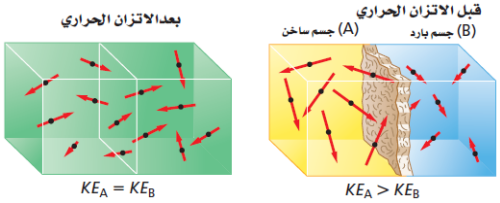
طاقة حركية أعلى:
طاقة داخلية أعلى
درجة حرارة أعلى

$$\text{متوسط الطاقة الحركية للجسيمات} = \frac{\text{مجموع الطاقات الحركية للجسيمات}}{\text{عدد الجسيمات}} = \text{درجة الحرارة}$$

**درجة الحرارة Temperature: $T$ : متوسط الطاقة الحركية لجسيمات المادة.**

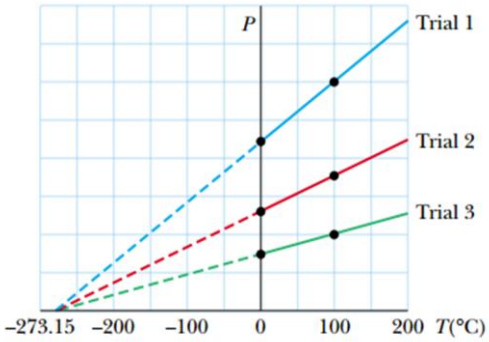
- لا تعتمد على عدد جسيمات المادة : ----------

- تحدد اتجاه انتقال الحرارة: ----------

| Thermal Contact التلامس الحراري | Thermal Equilibrium الاتزان الحراري |
|---|---|
| حالة يتم فيها تبادل للحرارة بين جسمين، و ليس شرطاً أن يكون بينهما تلامس فيزيائي.  | يكون الجسمان في حالة اتزان حراري عندما تكون درجة حرارتيهما متساوية، وعندها يكون معدل انتقال الطاقة بينهما متساوي.   |

## العلاقة بين (الضغط – درجة حرارة) للغازات:

الرسم البياني لثلاث غازات من أنواع مختلفة.




**ملاحظة هامة:**

جميع الغازات يصبح ضغطها صفراً عند درجة حرارة :

-273.15°C وتسمى الصفر المطلق (0 K)

**الصفر المطلق:** أقل درجة حرارة يمكن أن تصل إليها المادة.

وهو الوحدة الدولية لقياس درجة الحرارة.

ماذا يحدث عند الصفر المطلق ؟

تفقد الغازات طاقتها و تستقر في قاع الوعاء ويصبح حجمها هو حجم جسيماتها فقط.

## المقاييس الحرارية السائلة:

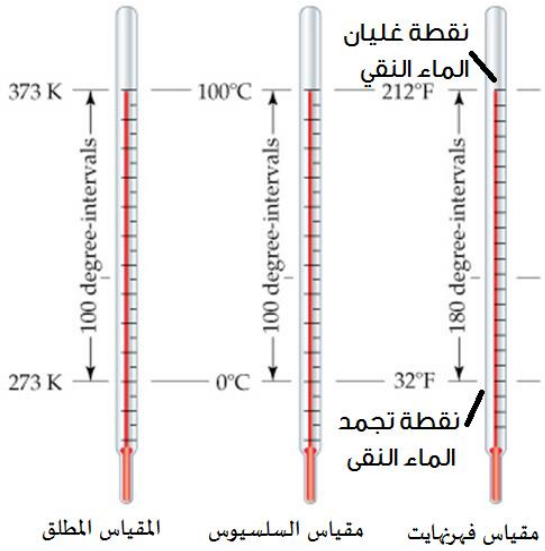
تستخدم سائل يتمدد داخل أنبوبة ضيقة، ويشير إلى درجة الحرارة. تدرج المقاييس الحرارية السائلة بثلاث طرق (مقاييس):

السلزيوس $T_C$ والفهرنهايت $T_F$ و الكالفن $T_K$

هناك نقطتان عياريتان على كل تدريج وهما: نقطة تجمد الماء وغليانه.

ومن عيوبها: 1) اختلاف القراءة باختلاف السائل المستخدم.

2) لها مدى محدود (يعتمد على نقطة التجمد والغليان).




$$\frac{\text{بداية السلم - فهرنهايت}}{\text{عدد تدريجات فهرنهايت}} = \frac{\text{بداية السلم - المئوي}}{\text{عدد تدريجات المئوي}}$$

$$\frac{(T_C - 0)}{100} = \frac{T_C}{100} = \frac{(T_F - 32)}{180}$$

$$T_C = 100\frac{(T_F - 32)}{180} \qquad T_C = \frac{5}{9}(T_F - 32)$$

$$(T_F - 32) = 9\frac{T_C}{5} \qquad T_F = (9\frac{T_C}{5}) + 32$$

$$T_K = T_C + 273.15$$

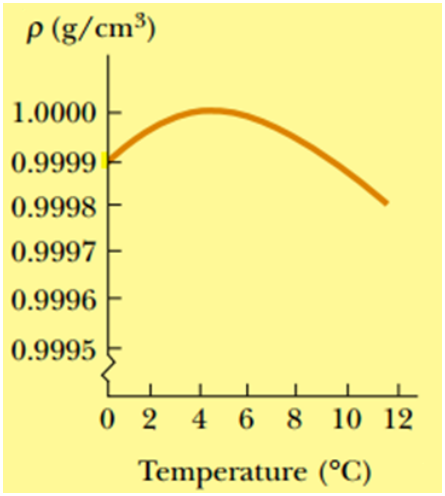
## تمدد الماء:

تتمدد السوائل بارتفاع درجة حرارتها وبالتالي تقل كثافتها.

بينما الماء يختلف عنها:

مع ارتفاع درجة حرارة الماء من صفر إلى $4^oC$ يقل حجمه (ينكمش) وتزداد كثافته، ثم يتمدد بالطريقة المعتادة بعد ذلك.

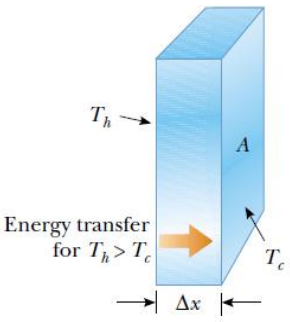
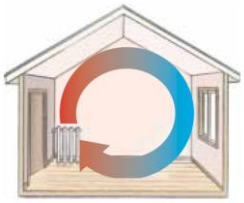
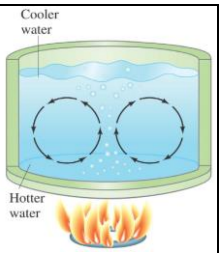
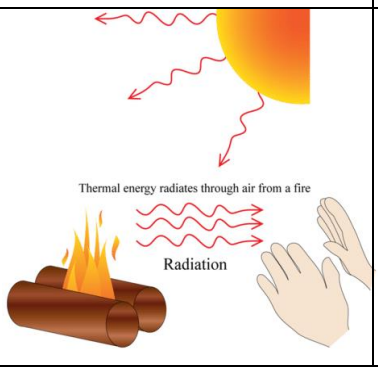
يفسر ذلك تمكن الكائنات البحرية من العيش في المناطق البحرية المتجمدة، حيث أن الطبقة السطحية للماء (الجليد) تكون عند درجة حرارة الصفر المئوي و أقل كثافة من الطبقات التي تحتها والتي تكون عند درجات حرارة في حدود $4^oC$



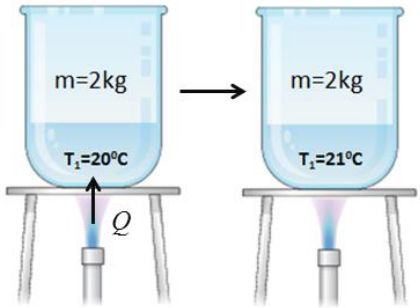
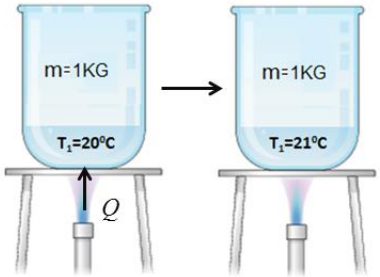

فكر: عند أي درجة حرارة تكون كثافة الماء أعلى ما يمكن ؟

## طرق انتقال الطاقة الداخلية (الطاقة الحرارية):

يحدث انتقال الطاقة من جسم لآخر بثلاث طرق مختلفة، وفي الحياة العملية قد يحدث الانتقال بطريقتين أو حتى بالطرق الثلاث مجتمعة.

| التوصيل | الحمل | الإشعاع |
|---|---|---|
| يحتاج وسط ناقل. | يحتاج وسط ناقل (مائع). | لايحتاج وسط ناقل. |
| تنقل الحرارة من الطرف الساخن للطرف البارد بواسطة التصادمات بين الجزيئات والإلكترونات الحرة. | تنقل الحرارة بحملها على طبقات المائع الساخنة والتي تتمدد وتقل كثافتها وترتفع لتحل محلها طبقة باردة وهكذا.<br>أنواع الحمل: قسري – طبيعي. | تنقل الحرارة بواسطة الأمواج الكهرومغناطيسية. |
| مثال: انتقال الحرارة عبر لوح معدني. | مثل: مدفأة المنزل، دورق ماء يغلي. | مثل : تسخين الشمس للأرض. |
|  |   |  |

| | فكر: |
|---|---|
| | لماذا الغازات لا توصل الحرارة بشكل جيد؟ |
| | لماذا تشعر أقدامنا بالدفء أكثر عند السير على سجادة صوفية مقارنة بالبلاط ؟ |
| | لماذا يفضل ارتداء الملابس فاتحة اللون في الأيام الحارة. |

| السعة الحرارية Heat Capacity | الحرارة النوعية Specific Heat |
|---|---|
|  |  |
| كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة عينة من المادة بمقدار درجة سيلسيوس واحدة.<br>$Q = C\,\Delta T$ | كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة عينة من المادة كتلتها $1\ kg$ بمقدار درجة سيلسيوس واحدة.<br>$Q = mc\Delta T$ |
| $Q$ : كمية الحرارة المنتقلة للعينة (موجبة) أو المنتقلة منها (سالبة) (J) $C$ : السعة الحرارية $(J/^0C)$<br>$m$ : كتلة العينة (kg) $\Delta T$ : فرق درجات الحرارة بالسليوس أو الكالفن $c$ : الحرارة النوعية $(J/kg.^0C)$ | |

ملاحظات هامة:

- الحرارة النوعية تعتمد على نوع المادة، ويعد الماء من أكثر المواد في حرارتها النوعية.
-كلما زادت الحرارة النوعية للمادة كانت ابطأ في التسخين والتبريد، ولذلك:
تسخن رمال الشاطئ أكثر من ماء البحر.
يستخدم الماء في تبريد المحركات لأنه يمتص كمية من الحرارة أكبر من المواد الأخرى حتى ترتفع درجة حرارته.

**تدريب (١)**

احسب كمية الحرارة التي يمتصها 2 kg من الماء لترتفع درجة حرارته من $20^0C$ وحتى $30^0C$ ، علما بأن الحرارة النوعية للماء $4180\ J/kg.^0C$

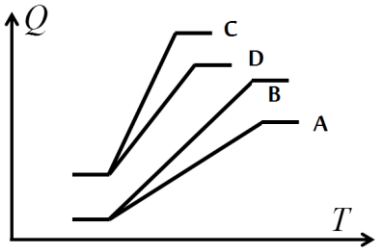
---

---

---

**تدريب (2)**

يوضح الشكل تمثيل بياني للعلاقة بين درجة الحرارة وكمية الحرارة المكتسبة عند تسخين أربع سوائل مختلفة من نقطة الانصهار لنقطة الغليان، أي السوائل لها سعة حرارية أكبر.




---

---

---

**تدريب (3)**

عينة من مادة كتلتها 1000 gm يلزم 274 kJ لرفع درجة حرارتها بمقدار 274 K حرارتها النوعية تساوي:

A. $1\ J/kg.^oC$

B. $1000\ J/kg.^oC$

C. $274\ J/kg.^oC$

D. $548\ J/kg.^oC$

---

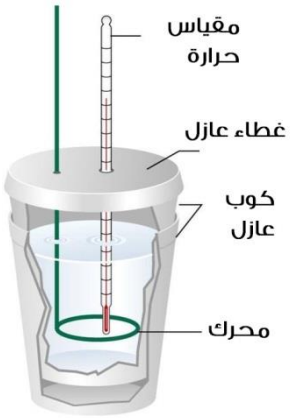
---

---

## حفظ الطاقة (الكالوريمترية):

ينص على أن الطاقة التي تترك الجزء الساخن من النظام المعزول بواسطة الحرارة، تساوي الطاقة التي تذهب إلى الجزء البارد من النظام.

يستخدم المسعر (انظر الشكل) لتحديد الحرارة النوعية للمواد.




في مسائل الكالوريمترية نستخد العلاقة التالية: $Q_{cold} = -Q_{hot}$

**ملاحظات:**

1)نحدد المواد التي تفقد الحرارة والمواد التي تكتسبها في النظام.

2) نطبق العلاقة الخاصة بكمية الحرارة المفقودة أو المكتسبة لكل مادة.

3)مجموع كميات الحرارة المفقودة=مجموع كميات الحرارة المكتسبة

4) دائما خذ درجة الحرارة النهائية هي درجة الخليط.

**تدريب (1)**

كتلة معدنية كتلتها 0.1 kg سخنت لدرجة حرارة $220^0C$ثم أسقطت في كأس عازل به 1 kg من الماء عند درجة حرارة ابتدائية $10^0C$ ، فإذا كانت درجة الحرارة عند الاتزان للمجموعة $20^0C$ ، احسب الحرارة النوعية للمعدن.

---

---

---

**تدريب (2)**

إذا صب 0.2 kg من الشاي حرارته النوعية $4\times10^3$ J/kg.$^0C$ ودرجة حرارته $80^0C$ في كوب من الزجاج حرارته النوعية $8\times10^2$ J/kg.$^0C$ وكتلته0.1 kg ودرجة حرارته $20^0C$ احسب درجة الحرارة عند الاتزان بفرض عدم تسرب الحرارة للمحيط الخارجي.

---

---

**تدريب (3)**

إذا تغيرت درجة حرارة جسم بمقدار $360^{o}F$ ، فإن درجة حرارته بالكالفن تتغير بمقدار

A. 360 K

B. $(\frac{1640}{9}+273)K$

C. 253 K

D. 200 K

---

---

---

**تدريب (4)**

إذا كانت درجة حرارة الجو في يوم غائم $25^{o}C$ فإنها تساوي بمقياس فهرنهايت:

A. $77^{o}F$

B. $13^{o}F$

C. $31.7^{o}F$

D. $298^{o}F$

**تدريب (5)**

سبب اختلاف المواد في قابليتها لارتفاع درجة حرارتها يعود إلى اختلاف :

A. السعة الحرارية

B. الكثافة

C. الحرارة النوعية

D. درجة الغليان

**تدريب (6)**

الطاقة المتدفقة بين جسمين نتيجة لاختلاف درجة حرارتيهما تسمى :

A. الاتزان الحراري

B. الحرارة

C. الطاقة الداخلية

D. درجة الحرارة

**تدريب (7)**

كمية من الماء كتلتها 2 kg ، إذا علمت أن الحرارة النوعية للماء $4180\ J/kg.^0C$ ، مقدار التغير في درجة حرارة الماء عندما يحصل على كمية حرارة قدرها 2090 J تساوي:

A. $2^oC$

B. $1^oC$

C. $0.5^oC$

D. $0.25^oC$

**تدريب (8)**

عندما يكونان جسمان في حالة اتزان حراري، فإن معدل انتقال الطاقة بينهما

A. أكبر من الجسم الساخن للبارد مقارنة بالعكس

B. متساوي بين الجسمين

C. أكبر من الجسم البارد للساخن مقارنة بالعكس

D. المعلومات غير كافية

# المراجع

- Foo Seng Teek,Yee cheng Teik,Lee Beng Hin. Success Physics: Oxford Fajar,2013

- A Glencoe Program. Physics Principles and Problems: McGraw-Hill Companies United States of America, 2005

- Serway,Jewetts. Physics for Scientists and Engineers: Thomson Brooks ,2004

مسابقة موهوب
Mawhoob Competition

# علوم-كيمياء

## الحقيبة التدريبية لموهوب٢

الإدارة العامة للمسابقات

الفريق العلمي للعلوم

# بسم الله الرحمن الرحيم

# المحتويات


| | |
|---|---|
| مقدمة | 4 |
| التوزيع الإلكتروني | 6 |
| قواعد التوزيع الإلكتروني | 8 |
| أعداد الكم | 10 |
| طرق تمثيل التوزيع الإلكتروني | 12 |
| فئات الجدول الدوري | 14 |
| التماثل الإلكتروني | 15 |
| اختبر معلوماتك 1 | 16 |
| تصنيفات الجدول الدوري | 20 |
| اختبر معلوماتك 2 | 21 |
| قائمة الفديوهات التعليمية | 25 |
| المراجع | 26 |

## مقدمة

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 ١٤١٩ هـ/١٩٩٩م ، 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 الانسانية، وتسعى موهبة إلى دعم الرؤية بعيدة المدى للإبداع والموهبة ورعايتها في المملكة بما يوائم تطلعات وطموح أهداف رؤية ٢٠٣٠ في تطوير القدرات البشرية الموهوبة واعداد 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.

ونظرا 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.

وبين يديك الآن الحقيبة التدريبية الأساسية والتي من خلالها نتعرف بشكل مبدئي على طبيعة موضوعات وأسئلة المسابقات والأساسيات 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.

## 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.

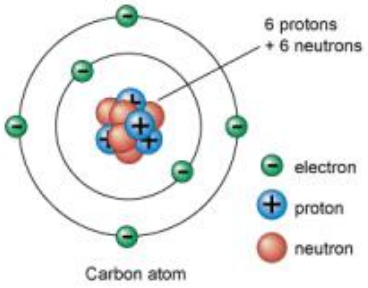
١. أن يتعرف الطالب علي مفهوم الذرة والبنية الذرية.
٢. أن يتعرف الطالب على الأيونات والصيغ الكيميائية.
٣. أن يستخدم الطالب المعلومات التي درسها في حل التدريبات.
٤. أن يقدم الطالب حلولاً مبتكرة للمشكلات الواردة.
٥. أن يميز الطالب بين الحالات الفرعية تحت كل موضوع.
٦. أن يتحقق الطالب دائمًا من معقولية ومنطقية الحلول التي يقدمها.

## كيف تترتب الجسيمات ( p , e , n ) 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 الرئيسي بالحرف **n**.
- **السعة القصوى للمدار الطاقي الرئيسي** = $2n^2$
- 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).

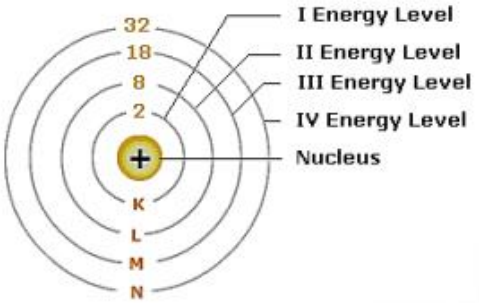
SCAN ME

**التوزيع الإلكتروني في الذرة**




## 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 |



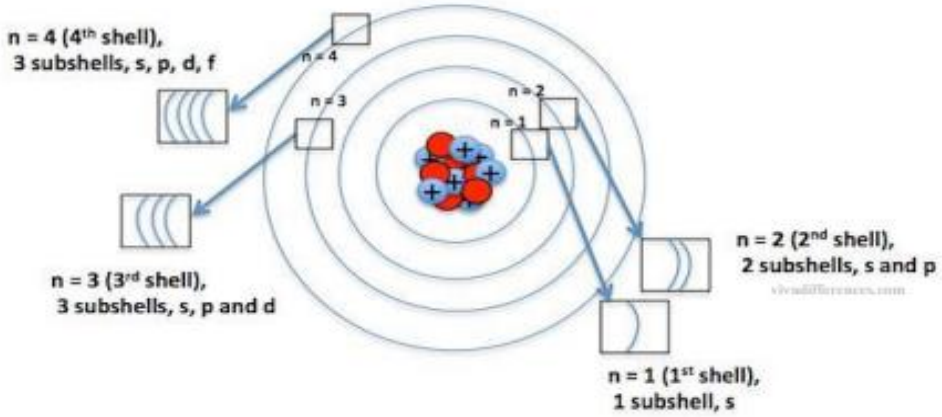

goprep.com

## 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؟**

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




| 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 (1) أجب عن الفقرات التالية

a. 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 | | | | |

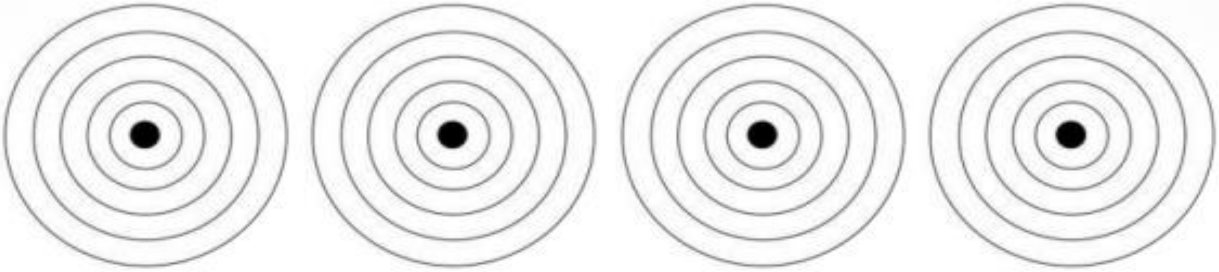
b. يمكن حل هذا النشاط التفاعلي وتصحيحه مباشرة من خلال المسح على هذا الباركود

SCAN ME

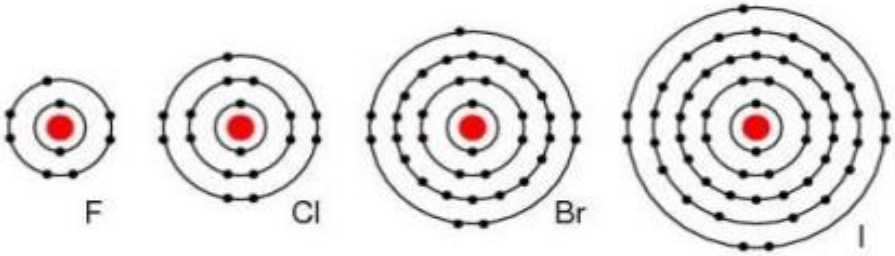
c. وزّع إلكترونات العناصر التالية بالأرقام والرسم حسب سعة كل مدار رئيسي:

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

..... ..... ..... .....



**تمرين (2) 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.

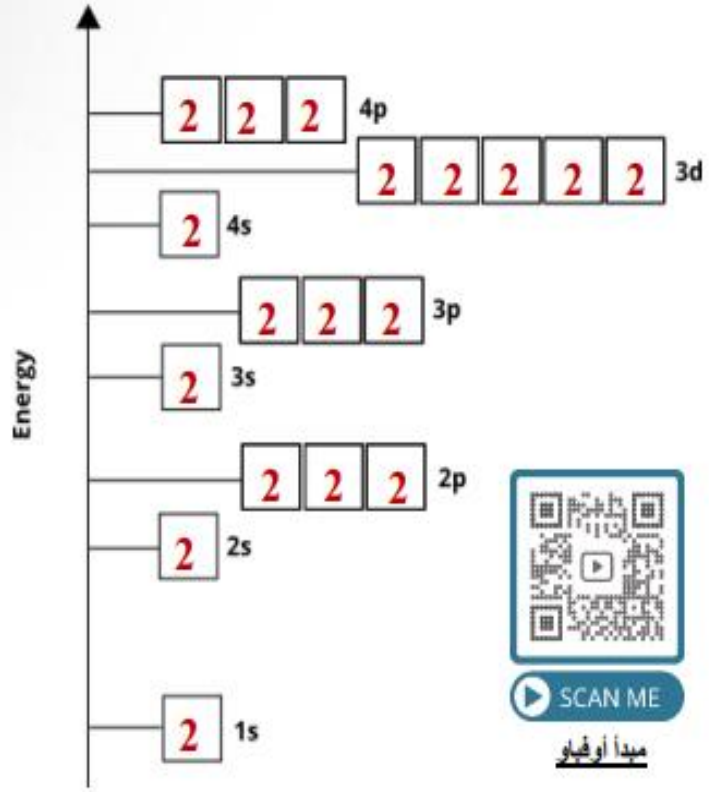
2. **مبدأ باولي للاستبعاد Pauli Exclusion Principe**

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.

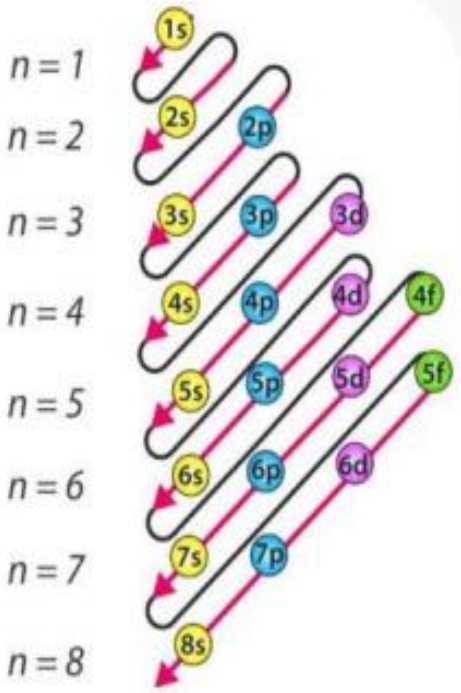
## 1. مبدأ أوفباو Aufbau Principle







مبدأ أوفباو




## تمرين (3) وزع إلكترونات العناصر التالية في مستويات الطاقة الفرعية

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

## استثناءات مبدأ أوفباو Aufbau Principle Exceptions

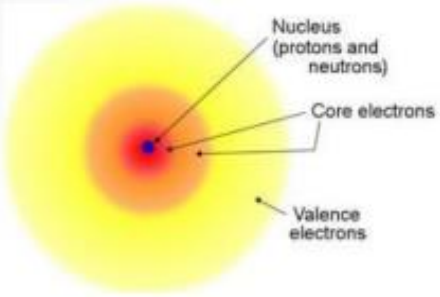
استثناءات مبدأ أوفباو

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

$Cr\ 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^5$

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

## 2. مبدأ باولي للاستبعاد Pauli Exclusion Principe



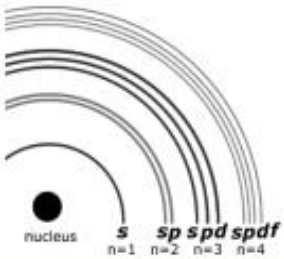

**أعداد الكم الأربعة:**

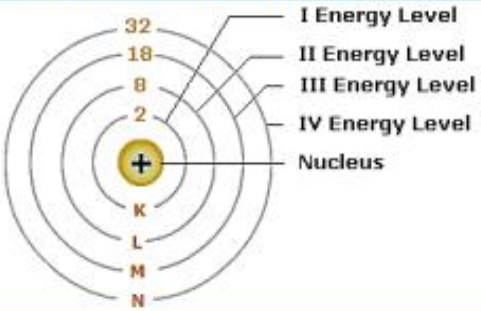
- عدد الكم الرئيسي n
- عدد الكم الثانوي L
- عدد الكم المغناطيسي $m_L$
- عدد الكم المغزلي $m_s$

## عدد الكم الرئيسي Principal Quantum Number (n)

SCAN ME

عدد الكم الرئيسي

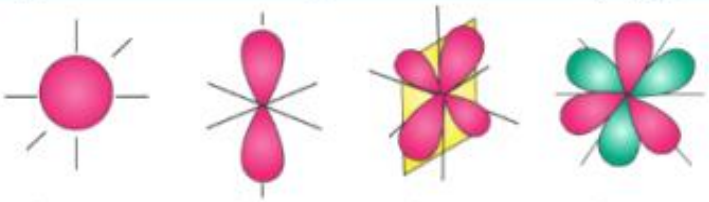


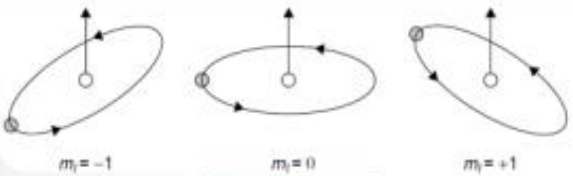

## عدد الكم الثانوي Angular Momentum Quantum Number (L)

SCAN ME

عدد الكم الثانوي

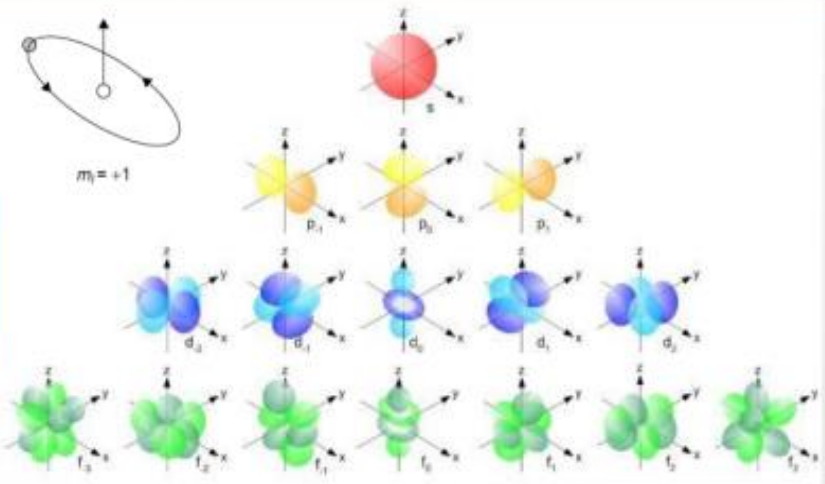



## عدد الكم المغناطيسي Magnetic Quantum Number ($m_L$)




عدد الكم المغناطيسي

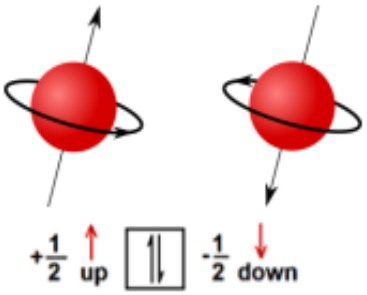
SCAN ME

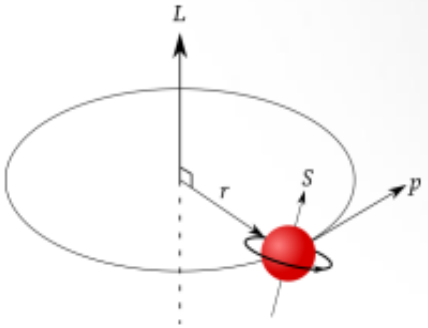


## Spining Quantum Number ($m_s$) عدد الكم المغزلي

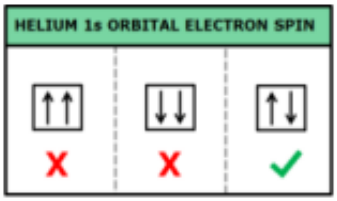
SCAN ME

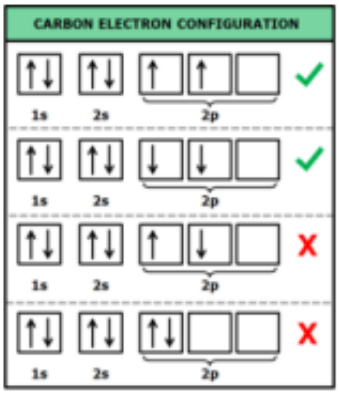
عدد الكم المغزلي

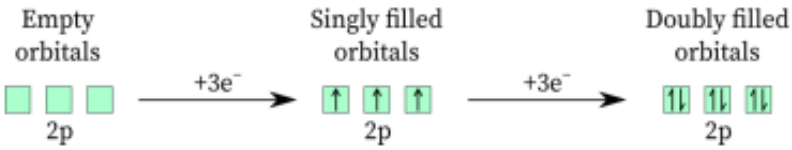



## 3. Hund's Rule قاعدة هوند




(1) 2p

(2) 2p

(3) 2p

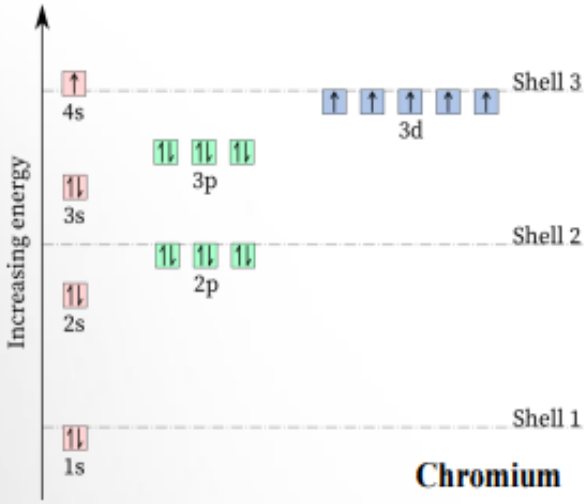
(4) 2p

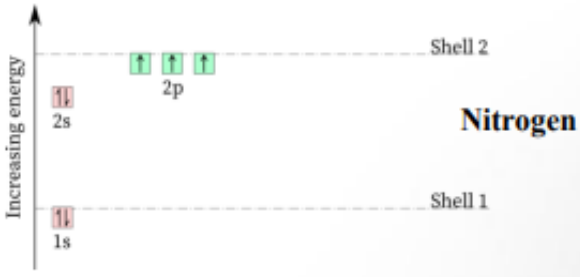
(5) 2p

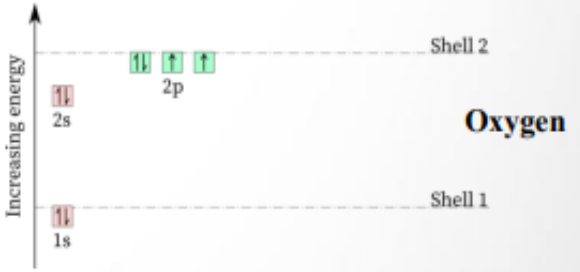
(6) 2p

SCAN ME

قاعدة هوند



## تمرين (4) أجب عن فقرات السؤال التالي

**a.** طبّق قاعدة هوند على المستويات التالية:

$3p^2$ ..... $2p^5$ ..... $4d^6$ .....

**b.** سم الأجزاء المشار إليها بالأسهم:

$\rightarrow 1s^{2} \leftarrow$

## 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.**

$C_6$: ⇅ 1s ⇅ 2s ↑ ↑ □ 2p

**3. ترميز الغاز النبيل وتسمى بالطريقة المختصرة.**

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

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

SCAN ME

طرق التوزيع الالكتروني

| 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 |

## تمرين (5) أجب عما يلي

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

.....

.....

.....

.....

b. اكتب التوزيع الإلكتروني للعنصر النحاس مراعيًا حالة الاستقرار:

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

.....

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

d. ما هي أعداد الكم الأربعة المحتملة للإلكترون الأخير في ذرة الكلور؟

.....

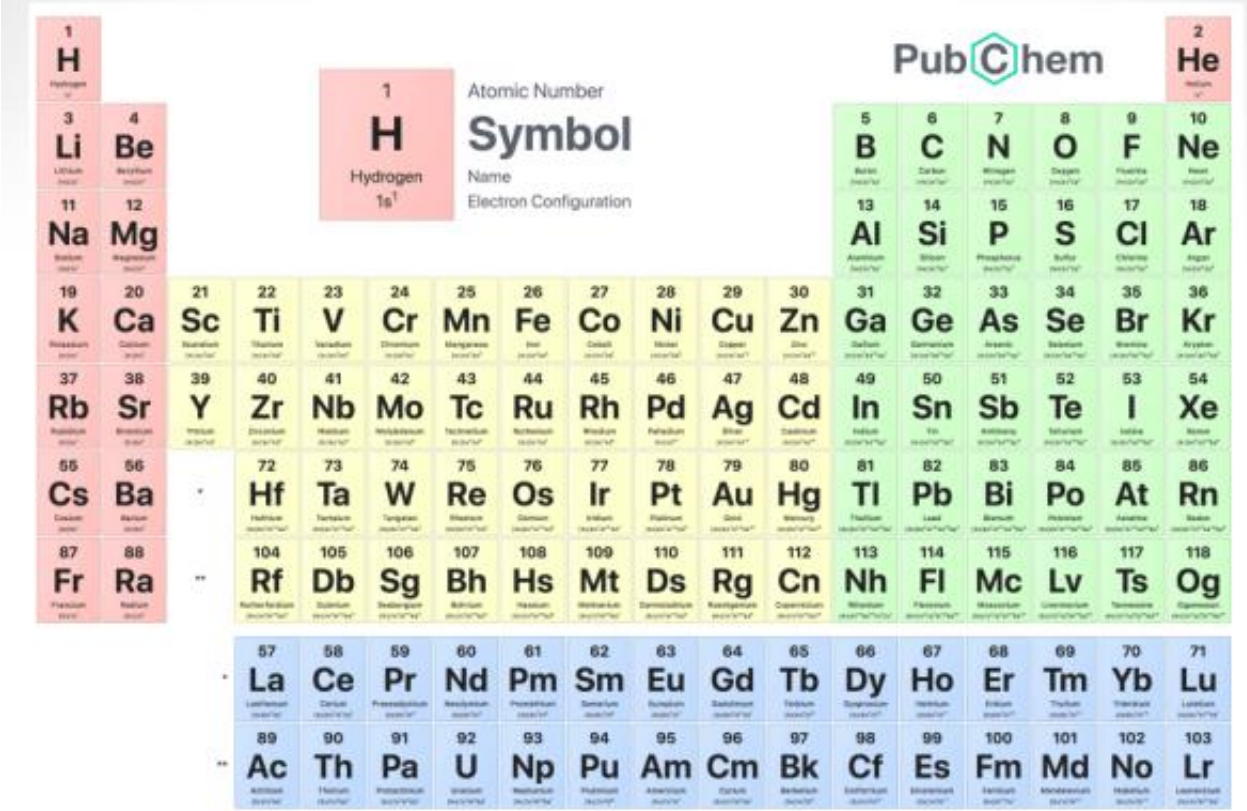
.....

.....

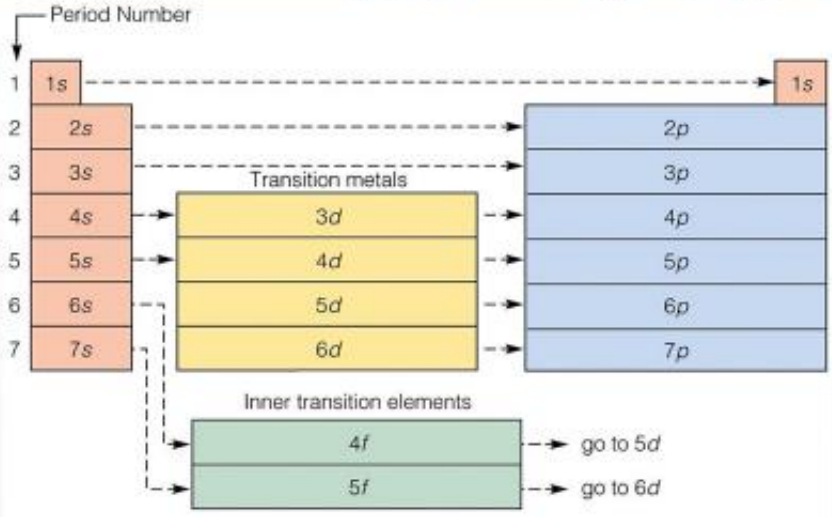
.....

.....

## التوزيع الإلكتروني لعناصر الجدول الدوري بدلالة الغاز النبيل




## فئات الجدول الدوري حسب مستويات الطاقة الفرعية الأخيرة



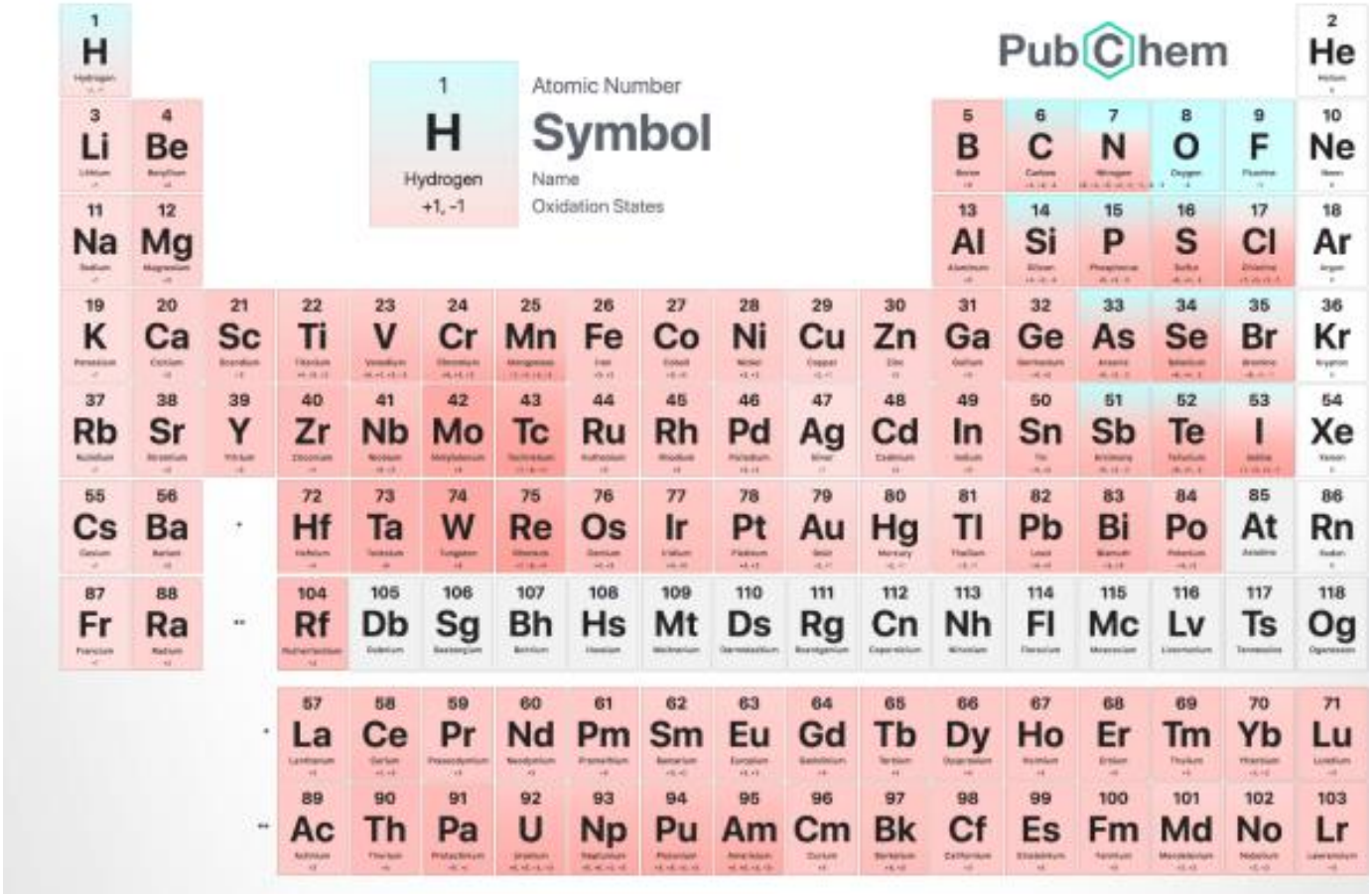
## التماثل الإلكتروني Isoelectronic Ions

**$Na^+$, $Al^{3+}$, $F^-$, $O^{2-}$, 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 $1s^2 2s^2 2p^5$ | $F^-$ $1s^2 2s^2 2p^6$ or [Ne] |
| Al $[Ne]3s^2 3p^1$ | $Al^{3+}$ $[Ne]$ | O $1s^2 2s^2 2p^4$ | $O^{2-}$ $1s^2 2s^2 2p^6$ or [Ne] |
| | | N $1s^2 2s^2 2p^3$ | $N^{3-}$ $1s^2 2s^2 2p^6$ or [Ne] |

## الجدول الدوري لأيونات العناصر الكيميائية حسب حالة التأكسد



7. عندما تكسب الذرّة إلكترونين تكون أيون شحنته:
   a. +2
   b. -2
   c. -1
   d. 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 $m_L = -2$ $m_s = +1/2$

   a. 0
   b. 1
   c. 2
   d. 6

10. الإلكترون الذي يكون له $L = 3$ يكون في المستوى:
   a. p
   b. d
   c. f
   d. s

11. التوزيع المستقر الصحيح لذرة النيتروجين هو:

**12. يكون عدد الإلكترونات المفردة في ذرة الكروم المستقرة هو:**

a. 6
b. 4
c. 2
d. 1

**13. المستوى الأخير للغازات الخاملة ينتهي بالمستويات الفرعية .....عدا الهيليوم؟**

a. $ns^2\,np^4$
b. $ns^2\,np^5$
c. $ns^2\,np^6$
d. $ns^2\,np^3$

**14. 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) $[Ar]4S^2 3d^{10} 4p^5$**

a. 1 and 2
b. 1 and 3
c. 2 and 3
d. 2 and 4

**15. أي الأزواج التالية متماثلة إلكترونيًا:**

a. $Mn^{2+}$ and Ar
b. $Zn^{2+}$ and $Cu^{2+}$
c. $Cl^-$ and S
d. $K^+$ and $Cl^-$

**16. أي التوزيعات الإلكترونية هو لأيون الكبريتيد $S^{--}$؟**

a. $[Ne]3S^2 3p^4$
b. [Ne]
c. $[Ne]3S^2 3p^1$
d. [Ar]

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

a. 5
b. 9
c. 6
d. 4

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

.....

.....

.....

.....

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

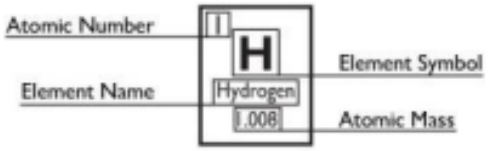
.....

.....

.....

.....

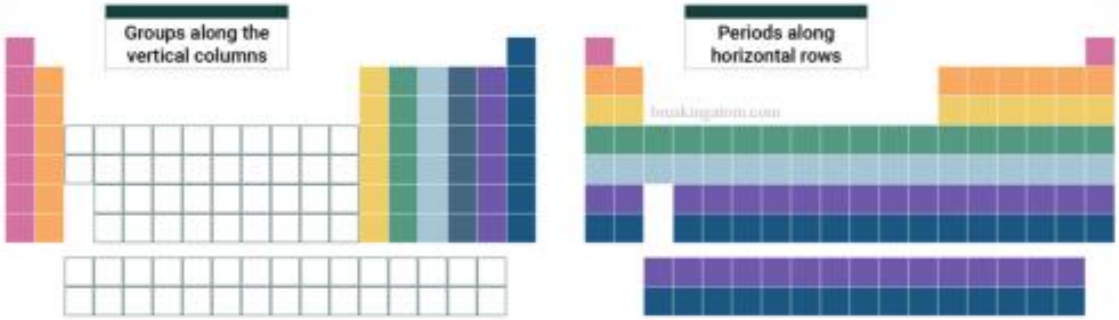
D. أكمل المعلومات الناقصة للعناصر الكيميائية التالية كما في المثال مستعينًا بالجدول الدوري:




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 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 |

## تصنيفات الجدول الدوري

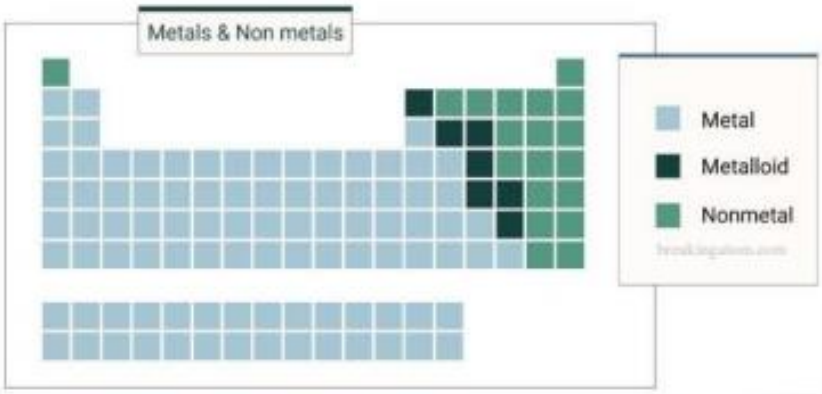
- **الصفوف الأفقية** تسمى **دورات** وتدل على عدد مستويات الطاقة حول نواة ذرة كل عنصر.
- **الصفوف العمودية** تسمى **مجموعات** وتدل على عدد إلكترونات المدار الأخير في ذرّة كل عنصر.




**تم تقسيم عناصر الجدول الدوري 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.

SCAN ME
الفلزات واللافلزات




**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 (6) الجدول الدوري

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

## تمرين (7) تاريخ الجدول الدوري

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

## تمرين (8) ذرات العناصر ودوراتها

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

## اختبر معلوماتك 2

**A. 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 .....

**B. 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؟

.....

**C. 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.

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

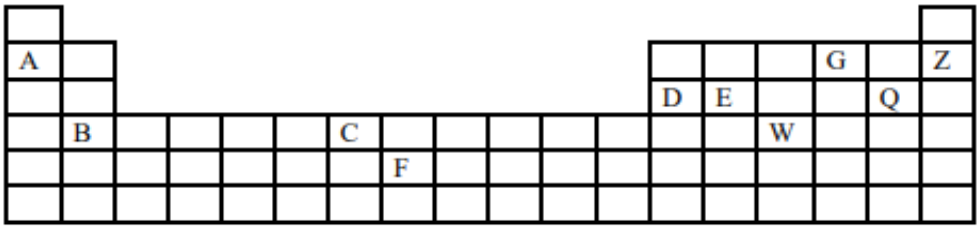
.....

.....

**E. املأ الفراغات في الجدول التالي:**

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

**F. اعتمادًا على الشكل التالي للجدول الدوري الذي يحتوي على العناصر الافتراضية التالية أجب عن الأسئلة التالية؟**




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.....

G. 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:

a. 59 and 910°C
b. 113 and 753°C
c. 89 and 890°C
d. 134 and 1498°C

H. يوضح الجدول التالي درجات الانصهار والغليان مع قيم الكتل الذريّة:

| 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 |

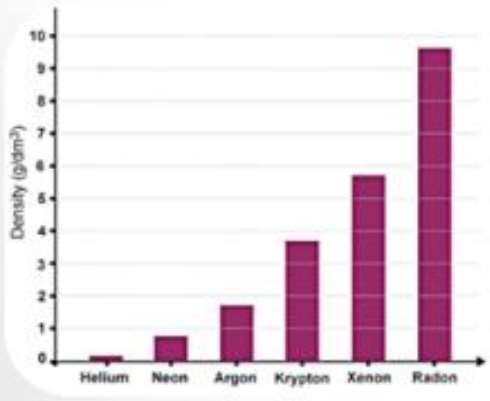
استخدم هذه المعلومات لتتنبأ كم تبلغ درجة انصهار الأرجون مع التوضيح ثم بيّن حالته الفيزيائية؟ ثم تحقق من إجابتك.

.....

.....

.....

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

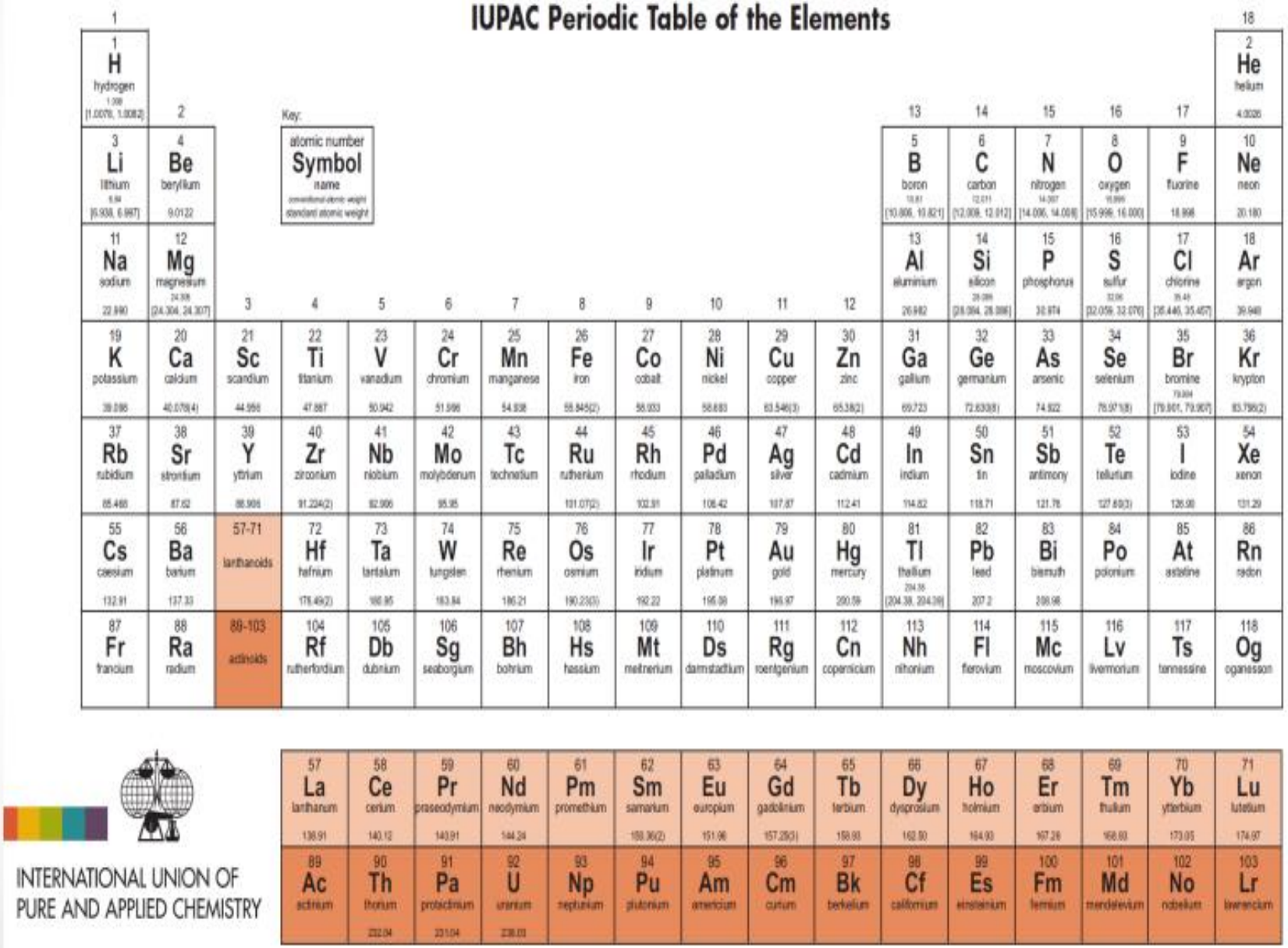



.....

.....

.....

.....


IUPAC Periodic Table of the Elements
Key:
atomic number
Symbol
name
conventional atomic weight
standard atomic weight
1 H hydrogen [1.0078, 1.0082]
2 He helium 4.0026
3 Li lithium [6.938, 6.997]
4 Be beryllium 9.0122
5 B boron [10.806, 10.821]
6 C carbon [12.009, 12.012]
7 N nitrogen [14.006, 14.008]
8 O oxygen [15.999, 16.000]
9 F fluorine 18.998
10 Ne neon 20.180
11 Na sodium 22.990
12 Mg magnesium [24.304, 24.307]
13 Al aluminium 26.982
14 Si silicon [28.084, 28.086]
15 P phosphorus 30.974
16 S sulfur [32.059, 32.076]
17 Cl chlorine [35.446, 35.457]
18 Ar argon 39.948
19 K potassium 39.098
20 Ca calcium 40.078(4)
21 Sc scandium 44.956
22 Ti titanium 47.867
23 V vanadium 50.942
24 Cr chromium 51.996
25 Mn manganese 54.938
26 Fe iron 55.845(2)
27 Co cobalt 58.933
28 Ni nickel 58.693
29 Cu copper 63.546(3)
30 Zn zinc 65.38(2)
31 Ga gallium 69.723
32 Ge germanium 72.630(8)
33 As arsenic 74.922
34 Se selenium 78.971(8)
35 Br bromine [79.901, 79.907]
36 Kr krypton 83.798(2)
37 Rb rubidium 85.468
38 Sr strontium 87.62
39 Y yttrium 88.906
40 Zr zirconium 91.224(2)
41 Nb niobium 92.906
42 Mo molybdenum 95.95
43 Tc technetium
44 Ru ruthenium 101.07(2)
45 Rh rhodium 102.91
46 Pd palladium 106.42
47 Ag silver 107.87
48 Cd cadmium 112.41
49 In indium 114.82
50 Sn tin 118.71
51 Sb antimony 121.76
52 Te tellurium 127.60(3)
53 I iodine 126.90
54 Xe xenon 131.29
55 Cs caesium 132.91
56 Ba barium 137.33
57-71 lanthanoids
72 Hf hafnium 178.49(2)
73 Ta tantalum 180.95
74 W tungsten 183.84
75 Re rhenium 186.21
76 Os osmium 190.23(3)
77 Ir iridium 192.22
78 Pt platinum 195.08
79 Au gold 196.97
80 Hg mercury 200.59
81 Tl thallium [204.38, 204.39]
82 Pb lead 207.2
83 Bi bismuth 208.98
84 Po polonium
85 At astatine
86 Rn radon
87 Fr francium
88 Ra radium
89-103 actinoids
104 Rf rutherfordium
105 Db dubnium
106 Sg seaborgium
107 Bh bohrium
108 Hs hassium
109 Mt meitnerium
110 Ds darmstadtium
111 Rg roentgenium
112 Cn copernicium
113 Nh nihonium
114 Fl flerovium
115 Mc moscovium
116 Lv livermorium
117 Ts tennessine
118 Og oganesson
57 La lanthanum 138.91
58 Ce cerium 140.12
59 Pr praseodymium 140.91
60 Nd neodymium 144.24
61 Pm promethium
62 Sm samarium 150.36(2)
63 Eu europium 151.96
64 Gd gadolinium 157.25(3)
65 Tb terbium 158.93
66 Dy dysprosium 162.50
67 Ho holmium 164.93
68 Er erbium 167.26
69 Tm thulium 168.93
70 Yb ytterbium 173.05
71 Lu lutetium 174.97
89 Ac actinium
90 Th thorium 232.04
91 Pa protactinium 231.04
92 U uranium 238.03
93 Np neptunium
94 Pu plutonium
95 Am americium
96 Cm curium
97 Bk berkelium
98 Cf californium
99 Es einsteinium
100 Fm fermium
101 Md mendelevium
102 No nobelium
103 Lr lawrencium
INTERNATIONAL UNION OF
PURE AND APPLIED CHEMISTRY

## 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