مركز البابطين

دليلك للنجاح

سلسلة فهد البابطين التعليمية

القوانين المهمة للاختبار التحصيلي

رياضيات - فيزياء - كيمياء

للتسجيل في الدورات

www.pq.sa

سلسلة فهد البابطين التعليمية

القوانين المهمة للاختبار التحصيلي

قسم الرياضيات

قوانين التحصيلي العلمي

أهم قوانين التحصيلي العلمي
(رياضيات)

- **ميل مستقيم:** يعطي ميل مستقيم يحوي نقطتين احداثياهما (x_1, y_1) و (x_2, y_2) بالصيغة :

$$m = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} \text{ بشرط } x_1 \neq x_2$$

- **معادلة المستقيم غير الراسي:**

1) $y = mx + c$

حيث m ميل المستقيم و c مقطع المحور y.

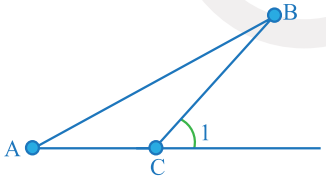
2) $y - y_1 = m(x - x_1)$

حيث (x_1, y_1) إحداثيات أي نقطة على المستقيم و m ميل المستقيم.

- معادلة المستقيم الأفقي هي $y = c$ حيث c مقطع المحور y له.
- معادلة المستقيم الرأسي هي $x = a$ حيث a مقطع المحور x له.
- $m \times \grave{m} = -1$
- مجموع قياسات الزوايا الداخلية لمضلع محدب عدد اضلاعه n يساوي:

$$S = (n - 2)180^\circ$$

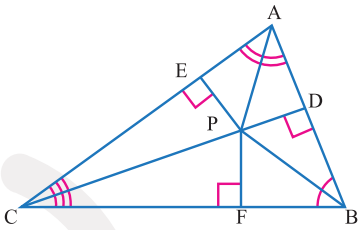
- مجموع قياسات الزوايا الخارجية لمضلع محدب يساوي 360°
- مجموع قياسات زوايا المثلث يساوي 180°
- قياس الزاوية الخارجية في المثلث يساوي مجموع



قياسي الزاويتين الداخليتين البعيدتين

$$m\angle 1 = m\angle A + m\angle B$$

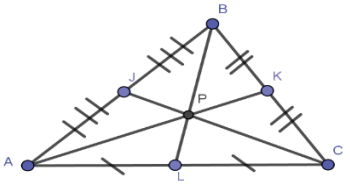
- الزاويتان الحادتان في أي مثلث قائم الزاوية متتامتان.
- قياس كل زاوية من زوايا المثلث المتطابق الأضلاع 60°
- نقطة تلاقي الأعمدة المنصفة لأضلاع مثلث تسمى مركز الدائرة الخارجية للمثلث
- نقطة تقاطع منصفات زوايا أي مثلث تسمى مركز الدائرة الداخلية للمثلث وهي على أبعاد متساوية من أضلاعه.



- نقطة تلاقي المتوسطات في المثلث تسمى مركز المثلث وتقع داخله دائماً.
- إذا كانت P مركز ΔABC فإن:

$$BP = \frac{2}{3}BL \text{ و } CP = \frac{2}{3}CJ$$

$$AP = \frac{2}{3}AK \text{ و}$$

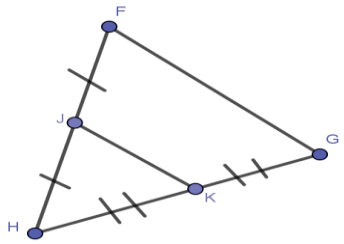


- **متباينة ضلع وزاوية:** إذا كان أحد أضلاع مثلث أطول من ضلع آخر فإن قياس الزاوية المقابلة للضلع الأطول يكون أكبر من قياس الزاوية المقابلة للضلع الأقصر (نستخدم ترتيب زوايا مثلث).
- **متباينة زاوية وضلع** إذا كان قياس إحدى زوايا مثلث أكبر من قياس زاوية أخرى فإن الضلع المقابل للزاوية الكبرى يكون أطول من الضلع المقابل للزاوية الصغرى. (تستخدم لترتيب أضلاع المثلث)
- **نظرية متباينة المثلث:**

مجموع طولي أي ضلعين في مثلث أكبر من طول الضلع الثالثة.

التشابه

- إذا تشابه مضلعان فإن النسبة بين محيطيهما تساوي معامل التشابه بينهما.
- القطعة المنصفة في المثلث توازي أحد أضلاعه وطولها يساوي نصف طول ذلك الضلع.

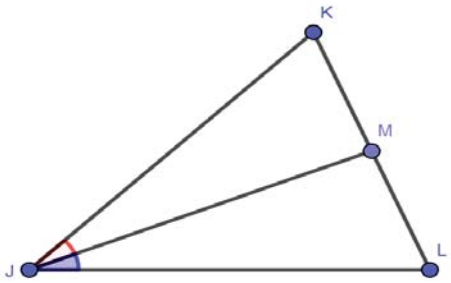


- **نظرية منصف زاوية في مثلث:**

منصف زاوية في مثلث يقسم الضلع المقابل إلى قطعتين مستقيمتين النسبة بين طولهما تساوي النسبة بين طولي الضلعين الآخرين.

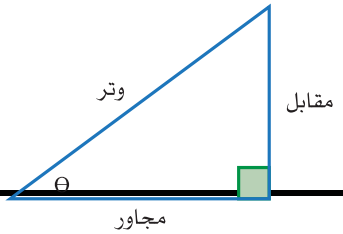
فإذا كانت $\overline{JM}$ منصف زاوية في المثلث ΔJKL فان :

$$\frac{KM}{LM} = \frac{KJ}{LJ}$$



- **الدوال المثلثية في المثلثات القائمة الزاوية:**

إذا كانت θ تمثل زاوية حادة في مثلث قائم الزاوية فإن الدوال المثلثية الست تعرف بدلالة الوتر والضلع المقابل والضلع المجاور.



$$\sin\theta = \frac{\text{المقابل}}{\text{الوتر}} \quad , \quad \csc\theta = \frac{\text{الوتر}}{\text{المقابل}}$$

$$\cos\theta = \frac{\text{المجاور}}{\text{الوتر}} \quad , \quad \sec\theta = \frac{\text{الوتر}}{\text{المجاور}}$$

$$\tan\theta = \frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}} \quad , \quad \cot\theta = \frac{\text{المجاور}}{\text{المقابل}}$$

- **المتطابقات المثلثية الاساسية:**

$\sin(-\theta) = -\sin\theta$	$\cos^2\theta + \sin^2\theta = 1$
$\cos(-\theta) = \cos(\theta)$	$\tan^2\theta + 1 = \sec^2\theta$
$\tan(-\theta) = -\tan(\theta)$	$\cot^2\theta + 1 = \csc^2\theta$
$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \boldsymbol{\theta}\right) = \boldsymbol{\sin\theta}$	$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \boldsymbol{\theta}\right) = \boldsymbol{\cos\theta}$

- **معكوس النسب المثلثية:**

إذا كان:

$\sin A = x$ فإن $\sin^{-1} x = A$

$\cos A = x$ فإن $\cos^{-1} x = A$

$\tan A = x$ فإن $\tan^{-1} x = A$

- التحويل من القياس بالدرجات إلى القياس بالراديان نضرب قياس الزاوية بالدرجات في $\frac{\pi\, rad}{180^\circ}$
- التحويل من القياس بالراديان إلى القياس بالدرجات نضرب قياس الزاوية بالراديان في $\frac{180^\circ}{\pi\, rad}$
- تحويل العدد المركب من الصيغة الديكارتية $(z = x + iy)$ إلى الصيغة المثلثية :

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\sin\theta = \frac{y}{x} \quad , \cos\theta = \frac{x}{r}$$

فيصبح $z = r(\cos\theta + i\sin\theta)$

- حساب مساحة المثلث بدلالة طولا ضلعين وزاوية محصورة بينهما

$$K = \frac{1}{2}ab\sin c$$

$$K = \frac{1}{2}ac\ \sin B$$

$$K = \frac{1}{2}bc\ \sin A$$

- قانون الجيوب لحساب عناصر المثلث المجهولة

$$\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$$

- حساب طول ضلع في مثلث بدلالة طولا الضلعين الآخرين والزاوية المحصورة بينهما

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos A$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac\ \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\ \cos C$$

- المتطابقات المثلثية لمجموع زاويتين والفرق بينهما

$$\sin(A+B) = \sin A\cos B + \cos A\sin B$$

$$\cos(A+B) = \cos A\cos B - \sin A\sin B$$

$$\tan(A+B) = \frac{\tan A + \tan B}{1 - \tan A\tan B}$$

$$\sin(A-B) = \sin A\cos B - \cos A\sin B$$

$$\cos(A-B) = \cos A\cos B + \sin A\sin B$$

$$\tan(A-B) = \frac{\tan A - \tan B}{1 + \tan A\tan B}$$

- المتطابقات المثلثية لضعف الزاوية:

$$\sin 2\theta = 2\sin\theta\cos\theta$$

$$\cos 2\theta = cos^2\theta - sin^2\theta$$

$$\cos 2\theta = 2cos^2\theta - 1$$

$$\cos 2\theta = 1 - 2sin^2\theta$$

$$\tan 2\theta = \frac{2\tan\theta}{1 - tan^2\theta}$$

- طول المتجه في المستوي الإحداثي:

إذا كان V متجها نقطة بدايته (x_1, y_1) ونقطة نهايته (x_2, y_2) فإن طول v يعطى بالصيغة

$$|v| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

وإذا كان $v < a, b >$ فإن $|v| = \sqrt{a^2 + b^2}$

- الضرب الداخلي:

يعرف الضرب الداخلي للمتجهين

$a =< a_1, a_2 >$, $b =< b_1, b_2 >$

كالآتي: $a \cdot b = a_1b_1 + a_2b_2$

أو بالعلاقة: $a.b = |a|.|b|.cos\theta$

ويكون المتجهان a, b متعامدان إذا كان:

$$\begin{cases} a.b = 0 \\ a_1b_1 + a_2b_2 = 0 \end{cases}$$ أو

- الزاوية بين متجهين غير صفريين a, b فإن:

$$\cos\theta = \frac{a.b}{|a||b|}$$

- المسافة بالصيغة القطبية:

إذا كانت $p_1(r_1, \theta_1)$, $p_2(r_2, \theta_2)$ نقطتان في المستوي القطبي فإن المسافة p_1p_2 تعطى بالصيغة:

$$p_1p_2 = \sqrt{r_1^2 + r_2^2 - 2r_1r_2cos(\theta_2 - \theta_1)}$$

- ضرب عددين مركبين على الصورة القطبية:

$$z_1 = r_1(cos\theta_1 + isin\theta_1)$$

$$z_2 = r_2(cos\theta_2 + isin\theta_2)$$

$$z_1z_2 = r_1r_1[cos(\theta_1 + \theta_2) + isin(\theta_1 + \theta_2)]$$

- قسمة عددين مركبين على الصورة القطبية:

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{r_1}{r_2}[cos(\theta_1 - \theta_2) + isin(\theta_1 - \theta_2)]$$

حيث $z_2 \neq 0$, $r_2 \neq 0$

نظرية ديمو افر:

إذا كان $z = r(\cos\theta + i\sin\theta)$ عدداً مركباً على الصورة القطبية وكان n عدداً صحيحاً موجباً فإن:

$$z^n = [r(\cos\theta + i\sin\theta)]^n$$

$$= r^n(\cos n\theta + i\sin n\theta)$$

- **الجذور المختلفة:**

لأي عدد صحيح $n \geq 2$ للعدد المركب

$$r(\cos\theta + i\sin\theta)$$

n من الجذور النونية المختلفة تعطى بالصيغة

$$r^{\frac{1}{n}}\left[\cos\frac{\theta+2\pi k}{n} + i\sin\frac{\theta+2\pi k}{n}\right]$$

حيث $k = 0,1,2,3 \ldots \ldots n-1$.

- **الدائرة**

محيط الدائرة: هو طول المنحني المغلق الذي يمثل الدائرة ويرمز له بالرمز C حيث:

$$c = 2\pi r \quad \text{أو} \quad c = \pi d$$

حيث أن π عدد غير نسبي ويساوي 3.14 أو $\frac{22}{7}$

- مجموع قياسات الزوايا المركزية في الدائرة يساوي 360°.
- طول القوس: $L = \frac{x^\circ}{360^\circ} \times 2\pi r$
- تقاس الزاوية المحيطية بطول نصف القوس المقابل لها أي: $m\angle BAC = \frac{1}{2} m\,\widehat{BC}$
- أما الزاوية المركزية فتساوي قياس طول القوس المقابل لها
- الزاوية المحيطية التي تقابل قطر في الدائرة أو نصف دائرة هي زاوية قائمة.

- **الصيغة القياسية لمعادلة الدائرة:**

$$(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$$

حيث (h,k) مركزها و r هو نصف قطرها وتسمى صيغة المركز ونصف القطر.

- **محدد مصفوفة مربعة من الدرجة الثانية :**

$$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - cb$$

- **النظير الضربي للمصفوفة من النوع 2×2 :**

النظير الضربي للمصفوفة $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ هو

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|}\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

بشرط $|A| \neq 0$ أما إذا كان $|A| = 0$ فليس للمصفوفة نظير ضربي

- **قوى العدد i:**

$i^2 = -1$	$i^1 = i$
$i^4 = (i^2)^2 = 1$	$i^3 = i^2 \cdot i = -i$
$i^6 = i^5 \cdot i = i^2 = -1$	$i^5 = i^4 \cdot i = i$
$i^8 = (i^2)^4 = 1$	$i^7 = i^6 \cdot i = -i$

- نسمي العددين المركبين الذين لهما نفس الجزء الحقيقي وجزءان تخيليان متعاكسان عددان مركبان مترافقان مثل: $a+bi\,,\,a-bi$ ويكون ناتج ضربهما هو عدد حقيقي دائماً على الصورة a^2+b^2
- لإيجاد ناتج القسمة نضرب البسط والمقام بمرافق المقام فيصبح المقام عدد حقيقي فتتحول عملية القسمة إلى ضرب.
- إذا كانت لدينا معادلة تربيعية على الصورة القياسية $ax^2+bx+c=0$ حيث $a \neq 0$

فإن المعادلة $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ تسمى قانون العام لحل المعادلات التربيعية

أما المقدار (b^2-4ac) فيسمى المميز

- إذا كان r_1 و r_2 جذري المعادلة $ax^2+bx+c=0$ و $a \neq 0$ فإن:

$$r_1 + r_2 = \frac{-b}{a} \quad \text{و}$$

$$r_1 \cdot r_2 = \frac{c}{a}$$

- خواص القوى :

الخاصة	التعريف
ضرب القوى	$x^a \cdot x^b = x^{a+b}$
قسمة القوى	$\frac{x^a}{x^b} = x^{a-b}$ حيث $x \neq 0$
الأس السالب	$x^a = \frac{1}{x^{-a}}$ و $x^{-a} = \frac{1}{x^a}$ $x \neq 0$
قوة القوة	$(x^a)^b = x^{a \cdot b}$
قوة ناتج الضرب	$(xy)^a = x^a y^a$
قوة ناتج القسمة	$(\frac{x}{y})^a = \frac{x^a}{y^a}$ و $y \neq 0$ $\left(\frac{x}{y}\right)^{-a} = \left(\frac{y}{x}\right)^a = \frac{y^a}{x^a}$ $x \neq 0, y \neq 0$
القوة الصفرية	$x^0 = 1$ و $x \neq 0$

- نظرية الباقي: إذا قسمت كثيرة حدود $p(x)$ على $(x - r)$ فإن الباقي ثابت ويساوي $p(r)$
- نظرية العوامل: تكون ثنائية الحد $x - r$ عاملاً من عوامل كثيرة الحدود $p(x)$ إذا وفقط إذا كان $p(r) = 0$
- يكون لمعادلة كثيرة الحدود من الدرجة n العدد n فقط من الجذور المركبة بما في ذلك الجذور الحقيقية.
- تركيب تابعين :

$$(fog)(x) = f(g(x))$$

- إذا كانت $(fog)(x) = (gof)(x) = x$ فإن كل من الدالتان $g(x)$. $f(x)$ تمثل دالة عكسية للأخرى
- خواص الجذور:

$$\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$

- $\frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2}$ (علاقة التغير الطردي)
- $x_1 y_1 = x_2 y_2$ (علاقة التغير العكسي)
- الحد النوني في المتتابعة الحسابية:

يمكن حساب قيمة أي حد من حدود المتتابعة الحسابية بمعرفة الحد الاول a_1 والاساس d باستخدام الصيغة

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

حيث n عدد طبيعي

- حساب المجموع الجزئي في متسلسلة حسابية:

إذا علم a_1, a_n, n نستخدم القاعدة

$$s_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$$

إذا علم a_1, d, n نستخدم القاعدة البديلة

$$s_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d]$$

- الحد النوني في المتتابعة الهندسية:

$$a_n = a_1 r^{n-1}$$

حيث r أساس المتتابعة الهندسية و n عدد طبيعي و a_1 حدها الاول

- حساب المجموع الجزئي في متسلسلة هندسية :

الصيغة العامة بمعرفة a_1, n, r

$$s_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r} \quad , r \neq 1$$

الصيغة البديلة بمعرفة a_1, a_n, r

$$s_n = \frac{a_1 - a_n r^n}{1 - r} \quad , r \neq 1$$

عندما يكون الأساس $|r| < 1$ فإن المجموع الجزئي يقترب من عدد ثابت ((المتسلسلة اللانهائية متقاربة)).

عندما يكون الأساس $|r| \geq 1$ فإن المجموع الجزئي لا يقترب من عدد ثابت ((المتسلسلة اللانهائية متباعدة)).

إذا كانت المتسلسلة الهندسية اللانهائية متقاربة فإن

مجموع حدودها يعطى بالصيغة

$$S = \frac{a_1}{1-r}$$

- صيغة الحد العام في مفكوك ذي الحدين

$$t_{k+1} = {}_nC_k\, a^{n-k}\, b^k$$

- خواص اللوغاريتم

$$\log_b xy = \log_b x + \log_b y$$

$$\log_b \frac{x}{y} = \log_b x - \log_b y$$

$$\log_b x^m = m \log_b x$$

- لحساب $\lim_{x\to\pm\infty} \frac{B(x)}{A(x)}$ نميز الحالات التالية:

1- إذا كانت درجة B(x) أكبر من درجة A(x) فإن النهاية هي ∞ موجبة أو سالبة

2- إذا كانت درجة B(x) تساوي درجة A(x) فإن النهاية هي

$$\frac{\text{المعامل الرئيس } B(x)}{\text{المعامل الرئيس } A(x)}$$

3- إذا كانت درجة B(x) أصغر درجة A(x) فإن النهاية هي صفر

- **بعض قواعد المشتقات :**

1- مشتقة ضرب دالتين

$$f(x) = g(x) \cdot h(x)$$

تعطى بالصيغة :

$$f'(x) = g'(x) \cdot h(x) + g(x) \cdot h'(x)$$

2- مشتقة قسمة دالتين

$$f(x) = \frac{g(x)}{h(x)}$$

بشرط $h(x) \neq 0$ تعطى بالصيغة :

$$f'(x) = \frac{g'(x) \cdot h(x) - g(x) \cdot h'(x)}{h^2(x)}$$

- **البعد بين نقطتين في المستوي :** إذا كانت $A(x_1, y_1)$ ، $B(x_2, y_2)$ نقطتان من المستوي فإن البعد بينهما يعطى بالقانون

$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

- **منتصف قطعة مستقيمة :** إذا كانت $A(x_1, y_1)$ ، $B(x_2, y_2)$ نقطتان من المستوي فإن إحداثيات M تعطى بالقانون :

$$\begin{cases} x_M = \dfrac{x_1 + x_2}{2} \\ y_M = \dfrac{y_1 + y_2}{2} \end{cases}$$

- **البعد بين مستقيم ونقطة لا تقع عليه :**

هو طول القطعة المستقيمة العمودية على المستقيم من تلك النقطة تعطى بالقانون

$$L = \frac{|ax_1 + by_1 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

حيث (x_1, y_1) احداثيات النقطة و $ax + by + c = 0$ معادلة المستقيم

- **البعد بين مستقيمين متوازيين :**

هو المسافة العمودية بين أحد المستقيمين و أي نقطة على المستقيم الآخر و تحسب بالقانون السابق .

سلسلة فهد البابطين التعليمية

القوانين المهمة للاختبار التحصيلي

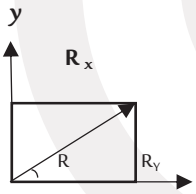
قسم الفيزياء

قوانين التحصيلي العلمي

أهم قوانين التحصيلي العلمي
(الفيزيـــــــاء)

-الميكانيكا:

-مركبتا المتجه:



-المركّبةالأفقية $R_X = A.\cos\theta$

-المركّبة الرّأسيّة: $R_Y = A.\sin\theta$

- زاوية (اتجاه) المحصّلة $\theta = tan^{-1}\left(\frac{R_y}{R_x}\right)$

-محصلة المتجه $R = \sqrt{{R_X}^2 + {R_Y}^2 - 2R_XR_YCOS\theta}$

-السرعة المتجهة المتوسطة: $V = \frac{d_f - d_i}{t_f - t_i} = \frac{\Delta d}{\Delta t}$

-التسارع: $a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

-قانون نيوتن الثاني:

$$F_{\text{المحصّلة}} = m.a \Leftrightarrow a = \frac{F_{\text{المحصّلة}}}{m}$$

-قوّة الاحتكاك الحركي: $F_K = \mu_K . F_N$

-قوّة الاحتكاك السكوني: $F_s \leq \mu_s . F_N$

-قانون الجذب العام: $F = G.\frac{m_1 m_2}{d^2}$

حيث m_1، m_2 كتلتيّ الجسمين، d البعد بينهما، G ثابت الجذب الكوني $G = 6.67 \times 10^{-11} N \cdot m^2/Kg^2$

-معادلات الحركة بتسارع منتظم:

$$V_f = V_i + a.t$$

$$d = V_i . t + \frac{1}{2} a.t^2$$

$$V_f^2 = V_i^2 + 2a.d$$

(حيث V_f السرعة النهائية ، V_i السرعة الابتدائية ، d الإزاحة ، t الزمن ، a التسارع)

-معادلات الحركة للسقوط الحر:

$$V_f = V_i + g.t$$

$$d = V_i . t + \frac{1}{2} g.t^2$$

$$V_f^2 = V_i^2 + 2g.d$$

(حيث g هو تسارع الجاذبية الأرضيّة ويساوي $9.8\ m/s^2$)

-لحل مسائل المقذوفات:

1-استخدام معادلات المقذوفات الرأسية (السقوط الحر).

2-حساب المسافة الأفقية: $d_i = V_i \times t$

3-أقصى ارتفاع: $h = V_i \sin\theta . t + \frac{1}{2} gt^2$

4-حساب زمن أقصى ارتفاع: $t = \frac{v_i . \sin\theta}{g}$

5-حساب زمن التحليق= $2t$

-القمر الصناعي:

-سرعة القمر على مداره: $v = \sqrt{\frac{G . m_E}{r}}$

حيث G الثابت الكوني، m_E كتلة الأرض، r نصف قطر المدار، $r = h + r_E$ (حيث h الارتفاع، r_E نصف قطر الأرض،

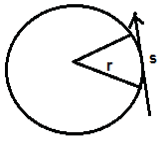
-الزمن الدوري للقمر الصناعي : $T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{G \times m_E}}$

(حيث: T الزمن الدوري للقمر الصناعي ،

G الثابت الكوني $G = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2/kg^2$

m_E كتلة الأرض ، r نصف قطر المدار).

الحركة الدائرية المنتظمة:



التسارع (a_c) المركزي: $a_c = \frac{4\pi^2}{T^2} r$

حيث r نصف القطر ، T الزمن الدوري

قانون آخر: $a_c = \frac{v^2}{r}$ حيث v^2 مربع السرعة، r نصف القطر

$F_c = m.a_c = m\frac{v^2}{r} = \frac{m.4\pi^2 r}{T}$ حيث F_c قوة الطرد المركزي.

-الحركة الدورانيّة:

-السّرعة الزاويّة: $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ (rad)

-التّسارع الزاوي: $\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$ ($rad.s^{-1}$)

-التردّد: $f = \frac{\omega}{2\pi}$ (Hz)

-العزم: $\tau = F.r.\sin\theta$ (N.m)

-الزّخم: $p = m.v$ ($Kg.m.s^{-1}$)

-الدفع: $\Delta P = F.\Delta t$ ($N.S$)

-العلاقة بين المقادير الخطّيّة و الزاويّة:

الكمية	الخطية	الزاوية	العلاقة
الإزاحة	d(m)	(rad)θ	$d = r\theta$
السرعةالمتجهة	v(m/s)	(rad/s)ω	$v = r\omega$
التسارع	$a(m/s^2)$	$(rad/s^2)\alpha$	$a = r\alpha$

-قانون كولوم: $F = K\frac{q_1.q_2}{d^2}$ (N)

-الحرارة والطّاقة:

-الشّغل: $W = F.d.cos\theta$ (j)

-القدرة: $P = \frac{W}{t} = \frac{m.g.h}{t}$ $(watt)$

-الطاقة الحركيّة: $K_E = \frac{1}{2}\,m.v^2$ (j)

-طاقة الوضع الجاذبيّة: $P_E = m.g.h$ (j)

-الطاقة الميكانيكيّة: $E = K_E + P_E$

-قانون هوك: $F = K.x$ (N)

حيث k ثابت صلابة النابض، x الاستطالة

-طاقة الوضع المرونيّة (المختزنة في النابض):

$E = \frac{1}{2}K.x^2$ (j)

-كميّة الحرارة: $Q = m.c.\Delta T$ (j)

حيثm الكتلة، Cالحرارة النوعيّة للمادّة، ΔTتغيّر درجة الحرارة.

-قانون التحويل بين الدرجة المطلقة والسيليزيوس:

$$T(K) = T(C^0) + 273$$

-حالات المادّة:

-قانون الغازات العام:

$$\frac{P_1.V_1}{T_1} = \frac{P_2.V_2}{T_2}$$

-قانون بويل: $T = const \implies P_1.V_1 = P_2.V_2$

-قانون شارل: $P = const \implies \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

-قانون غاي لوساك: $V = const \implies \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

-قانون الغاز المثالي: $P.V = n.R.T$

حيث: P ضغط الغاز(pa)،V حجم الغاز (L) ،

N كميّة الغاز (mol) ، T درجة حرارة الغاز(k)

Rالثابت العام للغازات $R = 8.31\ Pa.m^3/mol.K$

- مبدأ باسكال: $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$

حيث F(N) القوّة المؤثّرة على السطح $A(m^3)$

- مبدأ أرخميدس (قوّة الطفو): $F = \rho.v.g$

حيث: ρ كثافة المائع، V حجم الجسم المغمور، g الجاذبية الأرضية

-قانون التمدّد الطولي: $\Delta L = \alpha.L_1.\Delta T$

-قانون التمدّد الحجمي: $\Delta V = \beta.V_1.\Delta T$

حيث α معامل التمدّد الطولي، βمعامل التمدّد الحجمي

ويرتبطان بالعلاقة: $\beta = 3.\alpha$

-قانون برنولي $P_1 \times v_1 = P_2 \times v_2$

حيث P ضغط المائع، v سرعة المائع

-الصّوت والأمواج:

-حادثة الصدى:

-سرعة الصوت: $V = \frac{d}{t}$ (m/s)

حيثd بعد الحاجز عن مصدر الصوت،t زمن وصول الصوت إلى الحاجز.

-زمن وصول الصوت إلى أذن السامع= 2t

حيث t زمن الذهاب و يساوي زمن الإياب

-الحركة الدّوريّة:

-تواتر الحركة: $f = \frac{\omega}{2\pi}$ (Hz)

-الزمن الدوري للحركة: $T = \frac{1}{f}$ (s)

-الزمن الدوري للبندول البسيط: $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

حيث L طول البندول، g تسارع الجاذبيّة الأرضيّة

-الرنين في الأعمدة الهوائية:

1- الرنين في أنبوب مغلق:

الرنين الأوّل: $\lambda_1 = 4L$

الرنين الثاني: $\lambda_2 = \frac{4}{3}L$

الرنين الثالث: $\lambda_3 = \frac{4}{5}L$

2-الرنين في أنبوب مفتوح:

الرنين الأوّل: $\lambda_1 = 2L$

الرنين الثّاني: $\lambda_2 = L$

الرّنين الثالث: $\lambda_3 = \frac{2}{3}L$

-العلاقة بين سرعة الموجة والطول الموجي: $v = \lambda.f$

-معادلة تأثير دوبلر: $f_d = f_s(\frac{v-v_d}{v-v_s})$

وتعني التردّد الذي يدركه مراقب f_d يساوي السرعة المتجهة للمراقب v_dبالنسبة إلى السرعة المتجهة للموجة v مقسومًا على السرعة المتجهة للمصدر v_s بالنسبة إلى السرعة المتجهة للموجة vوكله مضروب في تردد الموجة $f_s s$

-سرعة الصوت في الهواء: $v = v_0 + 0.6 \times T$

حيث: V_0سرعة انتشار الصوت في الهواء عند الدرجة $0C^0$ وتساوي 331 m/s ، V سرعة انتشاره في درجة معينة، T درجة الحرارة.

-الضّوء:

-شدّة الاستضاءة: $E = \frac{P}{4\pi r^2}$ (LX)

حيثP التدفّق الضّوئي، r البعد العمودي بين المنبع والسطح.

-قانون مالوس لمرشّحيّ الاستقطاب: $I_p = I_0 \cos^2\theta$

حيث I_Pشدّة الضوء الخارج من مرشّح الاستقطاب الثاني

I_0 شدة الضوء الخارج من مرشّح الاستقطاب الأوّل،

$Cos^2\theta$ مربّع جيب تمام الزاوية المحصورة بين محوري استقطاب المرشّحين.

-معادلة المرايا الكروية: $\frac{1}{d_i} + \frac{1}{d_0} = \frac{1}{f}$

حيث f البعد البؤري، d_0 بعد الجسم، d_i بعد الصورة

-قانون مركز التكور: $\alpha = 2f$

- التكبير الخطّي في المرايا الكرويّة والعدسات: $M = \frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o}$

حيث h_iطول الصورة، h_0طول الجسم

- معامل انكسار الوسط: $n = \frac{C}{v}$

- قانون سنل في الانكسار:

$$\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} = \frac{n_1}{n_2} \Leftrightarrow n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$$

-الزاوية الحرجة للانعكاس الكلّي الداخلي: $\sin\theta_c = \frac{n_2}{n_1}$

- الطول الموجي من تجربة شقي يونج: $\lambda = x.d/L$

حيثx البعد بين هدبين متتاليين من طبيعة واحدة، d البعد بين الشقّين، L بعد الحاجز عن مستوي الشقّين

-الطول الموجي من محزوز الحيود: $\lambda = d \sin\theta$

حيث d المسافة الفاصلة بين الشقوق.

-الكهربـــاء:

-قانون كولوم: $F = K.\frac{q_A \cdot q_B}{r^2}$

حيث $q_A q_B$ شحنتا الجسيم (c)، r البعد بين الجسيمين (m)

k ثابت كولوم قيمته $9 \times 10^9 N \cdot m^2 . c^{-2}$

F القوة المتبادلة بين الشحنتين(N)

-المجال الكهربائي: $E = \frac{F}{q}$ (N/C)

ويحسب أيضًا من العلاقة: $E = K.\frac{q}{r^2}$

-فرق الجهد الكهربائي: $V = \frac{W}{q} = K.\frac{q}{r} = E.d$

-السعة الكهربائية للمكثف: $C = \frac{q}{V}$ (F)

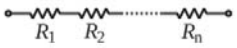
-شدة التيار الكهربائي: $I = \frac{q}{t}$ (A)

-قانون أوم: $V = R.I$ (v)

-القدرة الكهربائيّة:

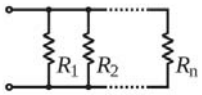
$$P = I.V = V^2/R = I^2.R = \frac{E}{t} \quad (watt), (j/s)$$

-توصيل المقاومات على التوالي:



المقاومة المكافئة لها: $R_n = R_1 + R_2 + \cdots$

-توصيل المقاومات على التوازي:



المقاومة المكافئة لها: $\frac{1}{R_n} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots$

-الحثّ الكهرومغناطيسي والمغناطيسيّة:

-قوّة لابلاس: $F = I.L.B.\sin\theta$

حيث I شدة التيار (A) ، L طول السلك (m) ، B شدة المجال المغناطيسي (T)، θالزاوية بين السلك و المجال المغناطيسي

- القوة التي يؤثر بها المجال المغناطيسي في جسيم مشحون متحرك: $F = q.V.B$

حيث B شدة المجال، V سرعة الجسم، q شحنته، F قوة لورنتز

-القوة الدافعة الكهربائية الحثّية: $EMF = B.L.v.Sin\theta$

شدة المجال المغناطيسي (B)،طول السلك (L)، والمركبة العمودية لسرعة السلك في المجال (v).

-معادلة المحوّل: $\frac{I_s}{I_p} = \frac{v_p}{v_s} = \frac{n_p}{n_s}$

حيث: p ترمز للملف الابتدائي S ترمز للملف الثانوي v فرق الجهد

n عدد اللفات في الملف

-سرعة انتشار الموجة في العوازل الكهربائيّة: $V = \frac{C}{\sqrt{K}}$

حيثC سرعة الضوء في الفراغ، K ثابت العزل الكهربي النسبي

-التيار الفعّال: $I_{فعال} = \frac{\sqrt{2}}{2} I_{عظمى}$

- الجهد الفعّال: $V_{فعال} = \frac{\sqrt{2}}{2} V_{عظمى}$

-متوسط القدرة: $P_{av} = \frac{1}{2} P_{العظمى}$

-طاقة الإلكترون المتحرّر عند سقوط فوتون على سطح فلزّ:

$$E = hf - hf_0$$

حيث: hf طاقة الفوتون السّاقط، hf_0 دالّة اقتران الشغل للفلزّ

-طاقة الفوتون المنبعث عند انتقال إلكترون من مستوى طاقي i إلى مستوى آخر f: $E = E_f - E_i$

-طاقة اهتزاز الذّرّة: $E = nhf$

حيث n عدد صحيح، h ثابت بلانك، f تردّد الاهتزاز.

-زخم الفوتون: $P = \frac{h.f}{C} = \frac{h}{\lambda}$

-طول موجة دي برولي: $\lambda = \frac{h}{P} = \frac{h}{mv}$

-العلاقة بين جهد الإيقاف والطاقة الحركية للإلكترون:

$$K_E = -q.V_0$$

-فرق الجهد في الدايود: $V_{\text{بطّاريّة}} = I.R + V_{\text{دايود}}$

-كسب التيار في الترانزستور= $\frac{\text{تيّار الجامع}}{\text{تيّار القاعدة}}$

-النوويّـــــة:

-ترتبط مكوّنات النواة مع بعضها بالعلاقة:

$$A = Z + N$$

حيث A عدد الكتلة، Z عدد البروتونات، N عدد النيوترونات

-طاقة الربط النوويّة E: $E = m.C^2$

-أنواع الإشعاعات الثلاثة:

جسيم ألفا ^4_2He شحنته +2	جسيم بيتا شحنته -1	إشعاع جامّا متعادل
تفاعلات النواة	تفاعلات النواة	تفاعلات النواة
$A \rightarrow A-4$	$A \rightarrow A$	$A \rightarrow A$
$Z \rightarrow Z-2$	$Z \rightarrow Z+1$	$Z \rightarrow Z$
$N \rightarrow N-2$	$N \rightarrow N-1$	$N \rightarrow N$

-عمر النصف للعنصر المشعّ $t_{\frac{1}{2}}$: $t_{\frac{1}{2}} = t/n$

حيث t الزمن الكلّي، n عدد مرّات التكرار.

سلسلة فهد البابطين التعليمية

القوانين المهمة للاختبار التحصيلي

قسم الكيمياء

قوانين التحصيلي العلمي

أهم قوانين التحصيلي العلمي (الكيميـــــاء)

-المـــادّة:

-قانون حفظ الكتلة: كتلة المتفاعلات = كتلة النواتج

-النسبة المئويّة بالكتلة (%) = $\frac{\text{كتلة العنصر}}{\text{كتلة المركّب}} \times 100$

-قانون النسب الثابتة: المركب يتكون دائمًا من العناصر نفسها بنسب كتلية ثابتة.

-قانون النسب المتضاعفة: على أنه إذا كوّنَت العناصر أكثر من مركّب فإنّ النسبة بين كتل أحد هذه العناصر التي تتحد بكتلة ثابتة مع عنصر آخر هي نسبة عددية بسيطة وصحيحة.

-مكوّنات الذّرّة:

-العدد الذري = عدد البروتونات = عدد الالكترونات

-العدد الكتلي = العدد الذرّي + عدد النيترونات

$$N + Z = A$$

-أنواع الإشعاعات الثلاثة:

جسيم ألفا ^4_2He شحنته +2	جسيم بيتا شحنته -1	إشعاع جامّا متعادل
تفاعلات النواة	تفاعلات النواة	تفاعلات النواة
$A \rightarrow A-4$	$A \rightarrow A$	$A \rightarrow A$
$Z \rightarrow Z-2$	$Z \rightarrow Z+1$	$Z \rightarrow Z$
$N \rightarrow N-2$	$N \rightarrow N-1$	$N \rightarrow N$

-أقصى عدد من الإلكترونات يستوعبه مستوى الطاقة الرئيس

يمكن حسابه بالمعادلة $e = 2n^2$ حيث n رقم مستوى الطاقة الرئيسي.

-أكبر عدد للمستويات الفرعية في مستوى الطاقة الرئيس

يساوي n^2 .

-التحويل بين المولات والجسيمات:

المول يحوي 6.02×10^{23} من الجسيمات الممثّلة للمادّة.

عدد أفوجادرو = 6.02×10^{23} من الجسيمات الممثّلة للمادّة

عدد الجسيمات=عدد المولات × (6.02×10^{23})

عدد المولات = عدد الجسيمات ÷ 6.02×10^{23}

-الكتلة الموليّة للمركّب: الكتلة بالجرامات لمول واحدٍ من المركّب، وتساوي مجموع كتل العناصر التي يتكوّن منها هذا المركب.

-التحويل بين عدد المولات والكتلة:

كتلة المادّة =عدد المولات ×الكتلة الموليّة $\Leftrightarrow$ عدد المولات $= \frac{\text{كتلة المادّة}}{\text{الكتلة الموليّة}}$

-العلاقة بين الصيغة الأوّليّة والصّيغة الجزيئيّة:

الصيغة الجزيئية = ن ×الصيغة الأولية

حيث (ن) عدد صحيح يحسب من العلاقة:

$$\text{ن} = \frac{\text{الكتلة الموليّة التجريبيّة}}{\text{الكتلة الموليّة للصيغة الأوّليّة}}$$

-الأملاح المائيّـــة:

-صيغة الملح المائي: هي صيغة المركّب(الملح)وتليها نقطة يليها عدد جزيئات الماء المرتبطة بوحدة المركّب. مثال: $CoCl_2 .6\ H_2O$

-كتلة الماء المفقود = كتلة الملح المائي – كتلة الملح اللامائي

-طرق التعبير الكمي عن تركيز المحاليل:

-النسبة المئويّة بالكتلة (%) = $\frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100$

(حيث كتلة المحلول = كتلة المذاب + كتلة المذيب)

-النسبة المئويّة بالحجم (%) = $\frac{\text{حجم المذاب}}{\text{حجم المحلول}} \times 100$

(حيث حجم المحلول = حجم المذاب + حجم المذيب)

-المولاريّة M : $M=\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{حجم المحلول}}$

$$M = \frac{n(mol)}{V(L)}$$

المولاليّة m : $m=\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب بالكجم}}$

-الكسر المولي: نسبة عدد مولات المذاب أو المذيب في المحلول مقسومًا على عدد المولات الكلي في المحلول.

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$$

-معادلة تخفيف المحاليل المولارية: $M_1V_1 = M_2V_2$

حيث V الحجم (L) و M المولاريّة (mol/L)

-حجم الماء المطلوب للتخفيف $\Delta V = V_2 - V_1$

-قانون هنري: $\frac{S_1}{P_1} = \frac{S_2}{P_2}$

حيث S الذّائبيّة، P الضغط

الخواص الجامعة للمحاليل:

-الارتفاع في درجة غليان المحلول (ΔT_b): $\Delta T_b = K_b . m$

حيث K_b ثابت الارتفاع في درجة الغليان ، m مولاليّة المحلول.

-الانخفاض في درجة تجمّد المحلول (ΔT_f): $\Delta T_f = K_f . m$

حيث K_f ثابت الانخفاض في درجة التجمّد ، m مولاليّة المحلول.

-الضّوء وطاقة الكم:

-الطول الموجي λ هو أقصر مسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين . ويقاس بالأمتار أو السنتمترات أو النانومترات.

-التردّد ν هو عدد الموجات التي تعبر نقطة محددة خلال ثانية، ويقاس بالهرتز Hz .

- سرعة الموجة: $C = \lambda . \upsilon$

-طاقة الكم(طاقة الفوتون): $E_{quantum} = h\upsilon$

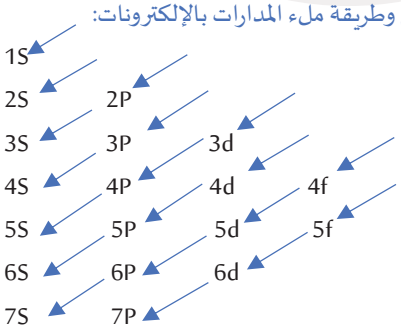
حيث h ثابت بلانك =.$6.626\times10^{-34}(J\ /\ S)$

-العلاقة بين الجسيم والموجة الكهرومغناطيسية:

$$\lambda = h/m\,.\,v$$

حيث λ طول الموجة، m كتلة الجسيم، ν سرعة الجسيم

-التوزيع الإلكتروني وطريقة ملء المدارات بالإلكترونات:



-استثناءات التوزيع الإلكتروني:

التوزيع الإلكتروني للكروم $_{24}Cr: [Ar]\ 4s^1\ 3d^5$

وليس: $_{24}Cr: [Ar]\ 4s^2\ 3d^4$

التوزيع الإلكتروني للنحاس $_{29}Cu: [Ar]\ 4s^1\ 3d^{10}$

وليس : $_{29}Cu: [Ar]\ 4s^2\ 3d^9$

-تحديد موقع عنصر في الجدول الدوري:

يحدَّد رقم مستوى الطاقة الأخير الذي يحتوي إلكترونات التكافؤ رقمَ الدورة التي يوجد فيها العنصر في الجدول الدوري.

عدد إلكترونات التكافؤ في مستوى الطاقة الأخير يحدّد المجموعة التي ينتمي إليها العنصر في الجدول الدوري.

(يُلاحَظ أنّ عدد إلكترونات تكافؤ عناصر المجموعات من 13 إلى 18 يساوي رقم الآحاد فيها.)

-عناصر الفئات: لوجود أربعة مستويات طاقة ثانوية (s, p, d ,f) فقد تم تقسيم الجدول الدوري إلى أربع فئات مختلفة.

عناصر الفئةS : مستويات s شبه ممتلئة بإلكترونات التكافؤ(عناصر المجموعتين الأولى والثانية).

عناصر الفئةP : لها مستويات p الفرعية الممتلئة كليًّا أو جزئيًّا بإلكترونات التكافؤ(وتشمل مجموعات العناصر 13 – 18).

عناصر الفئةd: تتميز بامتلاء كلّي للمستوى الفرعي s من مستوى الطاقة الرئيسn ، وبامتلاء جزئي أو كلّي لمستويات d الفرعية من مستوى الطاقةn-1 . وكلّما تحركت عبر الدورة تقوم الإلكترونات بتعبئة المستوىd . وتشمل الفلزات الانتقالية.

عناصر الفئة f : تتميز عناصرها بامتلاء مستوىs الخارجي، وامتلاء أو شبه امتلاء مستويات 4f ، 5f . تشتمل على الفلزات الانتقالية الداخلية.

الروابط الكيميائية والروابط الفيزيائية:

عدد التأكسد: هو الشحنة الموجبة أو السالبة التي يحملها أيون أحادي الذرة.

قواعد تحديد أعداد التأكسد:

-في الجزيئات ثنائية الذرة يكون عدد أكسدة العنصر يساوي صفراً O_2 ،Cl_2 ،H_2

-عدد تأكسد الأيون أحادي الذرة يساوي شحنة الأيون.

Ca^{+2} , Br^{-1}

-عدد تأكسد الذرة الأكثر كهروسالبية في الجزيء أو الأيون المعقد هو الشحنة نفسها التي سيكون عليها كما لو كان أيونًا.

NH_3: عدد أكسدة N يساوي -3

NO : عدد أكسدة O يساوي -2

-عدد تأكسد الفلور (1-) عندما يرتبط بأي عنصر آخر مثال Li F.

-عدد تأكسد الأكسجين في المركب دائمًا يساوي -2 ماعدا مركبات فوق الأكسيد كما في مركب فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 حيث يساوي -1

وعندما يرتبط بالفلور فإن عدد تأكسده يكون +2 كما في OF_2

-عدد تأكسد الهيدروجين في الهيدريدات (NaH)يساوي(1-)وفي غير ذلك يكون +1

-عدد تأكسد فلزات المجموعتين الأولى والثانية والألومنيوم يساوي عدد إلكترونات المدار الخارجي.

Kفي كل مركباته +1 ، Caفي كل مركباته +2

Alفي كل مركباته +3 .

-مجموع أعداد الأكسدة لجميع الذرات في مركب متعادل يساوي صفراً . مثال $CaCl_2$

-رسم تراكيب لويس:

تركيب لويس: هو نموذج يتم فيه تمثيل إلكترونات التكافؤ فقط على شكل نقاط أو خطوط للإلكترونات المرتبطة.

استراتيجيّة الرسم:

1- توقع موقع ذرات معينة.

تكون الذرة التي لها أقل جذب للإلكترونات المشتركة هي الذرة المركزية في الجزيء. ويكون هذا العنصر أقرب إلى الجهة اليسرى من الجدول الدوري، وفي الغالب يكون مكان الذرة المركزية في مركز الجزيء، كما أنه يحيط بها أكبر عدد من الذرات في الجزيء. وعليه فإن باقي الذرات في الجزيء هي ذرات جانبية.

يكون الهيدروجين دائمًا ذرة جانبية؛ لأنه يشارك بإلكترون واحد من الإلكترونات، ويتصل بذرة واحدة فقط.

2- حدد عدد الإلكترونات المتوافرة لتكوين روابط؛ إذ يساوي هذا العدد الكلي لإلكترونات تكافؤ الذرات الموجودة في الجزيء.

3- حدّد عدد أزواج إلكترونات الربط. ولتحديد هذا العدد اقسم عدد الإلكترونات المتوافرة للربط على 2.

4- حدد أماكن أزواج الربط. ضع زوج ترابط واحدًا (رابطة واحدة) بين الذرة المركزية وكل ذرة جانبية.

5- حدد عدد أزواج إلكترونات الترابط المتبقية. ولتحديد ذلك اطرح عدد الأزواج المستخدمة في الخطوة الرابعة من العدد الكلي للأزواج في الخطوة الثالثة. حيث تبين الأزواج المتبقية عدد الأزواج غير المترابطة والأزواج المستخدمة في الروابط الثنائية والثلاثية، ثم ضع الأزواج غير المترابطة حول كل ذرة جانبية (ما عدا الهيدروجين) مرتبطة مع الذرة المركزية لتحقق القاعدة الثمانية، ثم ضع أي أزواج إضافية على الذرة المركزية.

6-حدد ما إذا كانت الذرة المركزية تحقق القاعدة الثمانية.

-بعض أنماط التهجين:

SP^3 رباعي وجوه منتظم . مثل: CH_4

SP^2 مثلّثي مستوي. مثل: $AlCl_3$، C_2H_4

SP خطّي. مثل: CO_2

Sp^3d^2 ثماني وجوه منتظم. مثل: SF_6

-فرق الكهروسالبية ونوع الرابطة:

فرق الكهروسالبية	نوع الرابطة
<1. 7	أيونية غالبًا
1.7- 0.4	تساهميّة قطبيّة
> 0.4	تساهميّة غالبًا
0	تساهميّة غير قطبيّة

-الحسابات الكيميائية:

حجم المادّة المجهولة=حجم المادّة المعلومة×$\frac{\text{معامل المادّة المجهولة}}{\text{معامل المادّة المعلومة}}$

كتلة المادّة المجهولة= كتلة المادّة المعلومة ×$\frac{\text{معامل المادّة المجهولة}}{\text{معامل المادّة المعلومة}}$

عدد مولات المادّة المجهولة=عدد مولات المادّة المعلومة×$\frac{\text{معامل المادّة المجهولة}}{\text{معامل المادّة المعلومة}}$

النسبة المولية : النسبة بين أعداد المولات لأي مادتين في المعادلة الكيميائية الموزونة.

عدد النسب المولية التي يمكن كتابتها لمعادلة تحوي (n) من المواد =n (n-1)

-المادة الفائضة: هي مادة متفاعلة تتبقى بعد توقف التفاعل بدون استهلاك. وتُحسَب من العلاقة:

الكمية الفائضة = كتلة المادة - الكمية التي تفاعلت.

-نسبة المردود المئوية:

نسبة المردود المئوية =$\frac{\text{المردود الفعلي}}{\text{المردود النظري}} \times 100$

حيث: المردود النظري أكبر كمية من الناتج يمكن الحصول عليها من كمية المادة المتفاعلة المعطاة.

-المردود الفعلي: هو كمية المادة الناتجة عند إجراء التفاعل الكيميائي عمليًا.

سرعة التفاعلات الكيميائية:

معادلة متوسط سرعة التفاعل $Rate = -\frac{\Delta\,[reactants]}{\Delta t}$

حيث تمثل $\Delta\,[reactants]$ التغير في تركيز المواد المتفاعلة.

و $\Delta t = t_2 - t_1$ تمثل التغير في الزمن.

القانون العام لسرعة التفاعل: $R = K\,[A]^{m}.\,[B]^{n}$

R يمثل سرعة التفاعل وحدتها mol/L.S،

[A] [B] تراكيز المواد المتفاعلة وحدتها mol/l

m,n تمثّلان رتب التفاعل. K هو ثابت سرعة التفاعل.

رتبة التفاعل: هي الرقم العلوي الذي يمثل الأس للمادة المتفاعلة.

الرتبة الكلية للتفاعل: هي ناتج جمع رتب المواد المتفاعلة في التفاعل الكيميائي.

حالات المادة:

قانون جراهام: يتناسب معدل انتشار أو تدفق الغاز عكسياً مع الجذر التربيعي للكتلة المولية له. $\alpha = \frac{1}{\sqrt{M}}$

قانون جراهام للمقارنة بين معدل انتشار غازين: $\frac{\text{معدّل انتشار } A}{\text{معدّل انتشار } B} = \sqrt{\frac{M_B}{M_A}}$

قانون دالتون للضغوط الجزئية للغازات:

$$P_{total} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots P_n$$

P_{total} تمثل مجموع الضغوط (الضغط الكلي)

قوانين الغازات:

قانون الغازات العام	$\frac{P_1.V_1}{T_1} = \frac{P_2.V_2}{T_2}$
قانون بويل	$T = const \Longrightarrow P_1.V_1 = P_2.V_2$
قانون شارل	$P = const \Longrightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$
قانون جاي لوساك	$V = const \Longrightarrow \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$
قانون أفوجادرو	$V_1/V_2 = n_1/n_2$
قانون الغاز المثالي	$P.V = n.R.T$

الظروف المعياريّة: (درجة حرارة تساوي 0 C° وضغط جوي يساوي 1 atm .)

-حجم المول من أي غاز في الظروف المعيارية = 22.4 L

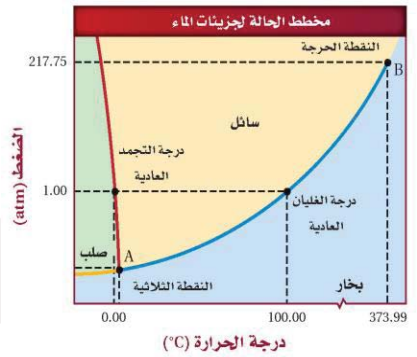
-حجم المول من أي غاز في الظروف المعيارية = 22.4 L

-عدد مولات حجم معيّن من الغاز = حجم الغاز باللتر ÷ 22.4

كثافة الغاز: $D = \frac{m}{V} = \frac{M.P}{R.T}$

حيث m كتلة الغاز، M كتلته الموليّة، P ضغطه، T درجة حرارته، R ثابت الغازات العام.

-مخطط الحالة الفيزيائية (الطور):



ويحتوي على:

1. ثلاث مناطق تمثل الحالة الفيزيائية (صلب - سائل – غاز).
2. ثلاث منحنيات تفصل المناطق من بعضها البعض.
3. النقطة الثلاثية: نقطة تقاطع المنحنيات الثلاثة (سائل - صلب - غاز).
4. النقطة الحرجة: تمثل درجة الحرارة والضغط التي لا يمكن للمادة بعدها أن تكون سائلة.

الكيمياء الحرارية:

-كميّة الحرارة والحرارة النوعيّة:

$$Q = m.c.\Delta T \Leftrightarrow C = \frac{Q}{m.\Delta T}$$

حيثQ كميّة الحرارة المنطلقة أو الممتصّة، m الكتلة، Cالحرارة النوعيّة للمادّة، ΔTتغيّر درجة الحرارة.

المحتوى الحراري للتفاعل:

$\Delta H_{rxn} = H_{products} - H_{reactants}$

عندما تكون إشارة :ΔH

-موجبة (+) يكون تفاعل ماص للحرارة.

-سالبة (-) يكون التفاعل طارد للحرارة.

-الاتزان الكيميائي: $aA + Bb \rightleftharpoons cC + dD$:

- سرعة التفاعل الأمامي = سرعة التفاعل العكسي

-قانون ثابت الاتزان رياضيّاً : $K_{eq} = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$

هاااام: المواد الصلبة (S) والسوائل(L) لا تكتب في تعبيرات ثابت الاتزان لأن تركيزها ثابت.

-الذائبية:

-ثابت حاصل الذوبانية (K_{sp}) : حاصل ضرب تراكيز الأيونات الذائبة كل منها مرفوع لأس يساوي معاملها في المعادلة الكيميائية.

مثال: $Mg(OH)_{2(s)} \rightleftharpoons Mg^{+2}_{(aq)} + 2\,OH^{-}_{(aq)}$

الحل: $K_{sp} = [Mg^{+2}]\,[OH^{-}]^2$

-الحاصل الأيوني (Q_{sp}) : قيمة تجريبية تحسب عند خلط المحاليل وتستخدم لمقارنتها بثابت حاصل الذوبانية لتوقع حالة المحلول وتكون الراسب .

فإذا كان :

1. $Q_{sp} < K_{sp}$ يكون المحلول غير مشبع ولا يتكون راسب.
2. $Q_{sp} = K_{sp}$ يكون المحلول مشبع ولا يحدث تغير.
3. $Q_{sp} > K_{sp}$ يتكون راسب ويقل تركيز الأيونات حتى يتساوى K_{sp} و Q_{sp}

-الأحماض والقواعد:

-أنواع المحاليل:

المحلول الحمضي: هو الذي يحتوي علي أيونات هيدروجين أكثر من أيونات هيدروكسيد.

المحلول القاعدي: هو الذي يحتوي علي أيونات هيدروكسيد أكثر من أيونات الهيدروجين.

المحلول المتعادل: هو الذي يحتوي علي تركيز متساوٍ من أيونات الهيدروجين وأيونات الهيدروكسيد.

-ثابت تأين الماء K_W: $K_W = [H^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$

-الرقم الهيدروجيني والرقم الهيدروكسيدي:

$PH = -\log[H^+]$	$POH = -\log[OH^-]$
$[H^+] = 10^{-pH}$	$[OH^-] = 10^{-pOH}$

-العلاقة بين PH و POH لأي محلول مائي:

$$PH + POH = 14$$

-العلاقة بين PH و POH والمولارية:

في الأحماض القوية : $[H^+]$ = مولارية الحمض × عدد ذرات الهيدروجين في الحمض (وبمعرفة $[H^+]$ يمكن حساب pH)

في القواعد القوية: $[OH^-]$ = مولارية القاعدة × عدد مجموعات الهيدروكسيد في القاعدة (وبمعرفة $[OH^-]$ يمكن حساب POH) .

التعادل : تفاعل محلول حمض Aمع محلول قاعدةB لإنتاج ملح وماء .

نقطة التكافؤ: النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات (H^+) مع عدد مولات (OH^-) . و يكون عندها:

$$M_A.V_A = M_B.V_B$$

المركبات العضوية:

-الألكانات: هي هيدروكربونات مشبعة تحتوي فقط على روابط أحادية. الصيغة العامة: C_nH_{2n+2}

-التسمية: عدد ذرات الكربون الموجودة في الهيدروكربون + المقطع(ان).

مثال: ميتان CH_4 ، بروبان C_3H_8

مجموعات الألكيل: هي عبارة عن الكان حذف منه ذرة هيدروجين. الصيغة العامة: C_nH_{2n+1}

التسمية: اسم الألكان الذي يحتوي على عدد ذرات الكربون نفسها مع استبدال المقطع (ان) بالمقطع (يل) .مثال:

إيتان C_2H_6 ⟵ إيتيل $-C_2H_5$

-الألكانات الحلقيّة: الصيغة العامة: C_nH_{2n}

-الألكينات: هيدروكربونات غير مشبعة تحتوي على رابطة ثنائية واحدة على الأقل . الصيغة العامة : C_nH_{2n}

التسمية: اسم الألكين يشتق من اسم الألكان المقابل مع إبدال المقطع " ان" بالمقطع "ين" مسبوقًا بموقع الرابطة الثنائيّة. مثال

$CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$ 2-بنتين

الألكاينات: هيدروكربونات غير مشبعة تحتوي على رابطة ثلاثية واحدة على الأقل بين ذرات الكربون.الصيغة العامة: C_nH_{2n-2}

التسمية: اسم الألكاين يشتق من اسم الألكان المقابل مع إبدال المقطع " ان" بالمقطع "اين" مسبوقًا بموقع الرابطة الثلاثية.مثال:1-بيوتاين $CH_3CH_2C\equiv CH$

-الهيدروكربونات الأورماتية: الهيدروكربونات الأروماتية هي التي تحتوي على حلقة بنزين في تركيبها.

-المركبات العضوية ومجموعاتها الوظيفية:

نوع المركب	الصيغة العامة	المجموعة الوظيفية
هاليدات الألكيل	R- X (X=F،Cl،Br،I)	الهالوجين-X
هاليدات الأريل	Ar- X (X=F،Cl،Br،I)	الهالوجين-X
الكحولات	R- OH	الهيدروكسيل-OH
الإيثرات	R- O- R	الإيثر-C-O-C-
الأمينات	R- NH_2	الأمين-NH_2
الألدهيدات	RCHO	الكربونيل-CO-H
الكيتونات	RCOR	الكربونيل-CO-
الأحماض الكربوكسيلية	RCOOH	الكربوكسيل-COOH
الإسترات	RCOOR	الإستر-COO-

-تسمية هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل:

-نختار أطول سلسلة تحتوي الهالوجينات لتكوين أساسا للاسم.

-نرقم السلسلة أو الحلقة بالطريقة التي تعطي أقل أرقام لذرات الهالوجينات.

-يضاف حرف(و) لنهاية الهالوجينات (كلور يصبح كلورو وهكذا).

-مراعاة الترتيب الأبجدي عند كتابة الاسم مع إهمال البادئات.

$CH_3CH\mathbf{Cl}CH\mathbf{Br}CH_2CH_2CH_3$ 3- برومو -2 – كلوروهكسان

-تسمية الكحولات:

التسمية تكون باستبدال المقطع (ان) في الألكان بالمقطع (ول) ولتصبح ألكانول.

إذا احتوى على تفرع تكتب [رقم التفرع + اسم التفرع + موقع زمرة الهيدروكسيل + ألكان +ول] .

$CH_3CHClCH\mathbf{OH}CH_2CH_2CH_3$ 2- كلور- 3- هكسانول

تسمية الإيثرات:

لتسمية الإيثرات المتماثلة تستخدم البادئة ثنائي مع اسم الألكيل وإذا كان الإيثر غير متماثل نراعي الأبجدية مع مجموعات الألكيل.

المركب	$CH_3CH_2-O-CH_3$	CH_3-O-CH_3
التسمية	ايثيل ميثيل إيثر	ثنائي ميثيل إيثر

تسمية الأمينات:

لتسمية الأمينات يشار لمجموعة الأمين NH_2 بالمقطع "أمينو" في بداية الاسم أو المقطع "أمين" في نهاية الاسم.

المركب	$H_2NCH_2CH_2CH_2NH_2$	$CH_3CH_2NH_2$
التسمية	1 ، 3 بروبان ثنائي أمين	ايثيل آمين أو أمينو ايثان

تسمية الألدهيدات:

تسمى الألدهيدات بإضافة "ال" إلى نهاية اسم الألكان الذي له نفس عدد ذرات الكربون وإذا احتوى المركب على تفرعات ترقم السلسلة بدءاً من مجموعة الكربونيل.

$ClCH_2CHO$ 2- كلورو إيثانال

تسمية الكيتونات:

تسمى الكيتونات بإضافة "ون" إلى نهاية اسم الألكان الذي له نفس عدد ذرات الكربون.وأيضاً عن طريق تسمية مجموعتي الألكيل المرتبطة بمجموعة كربونيل ويليه كتابة كلمة كيتون.

المركب	CH_3COCH_3	$CH_3COCH_2CH_3$
التسمية	2- بروبانون (الأسيتون) ثنائي ميثيل كيتون	2- بيوتانون (إيثيل ميثيل كيتون)

تسمية الأحماض الكربوكسيلية:

تسمى بإضافة "**ويك" إلى نهاية** اسم الالكان الذي له نفس عدد ذرات الكربون وإضافة كلمة **حمض في بداية** الاسم وإذا احتوت المركبات على تفرعات نرقم السلسلة بدءاً من مجموعة الكربوكسيل وتطبق بقية قواعد التسمية.

$\mathbf{Cl}CH_2COOH$ 2- كلور حمض إيثانويك

تسمية الإسترات:

تسمى الإسترات بكتابة اسم الحمض الكربوكسيلي مع إبدال المقطع "ويك" بالمقطع "وات" ثم إضافة اسم الألكيل.

$CH_3(CH_2)_4COOCH_3$ هكسانوات الميثيل

تسمية الأميدات:

تسمى الأميدات بإضافة المقطع " أميد" إلى نهاية اسم الألكان الذي له نفس عدد ذرات الكربون ولبعضها أسماء شائعة.

CH_3CONH_2 إيثان أميد (أسيتاميد)

أقسام السكريات:

السكريات الأحادية: هي سكريات بسيطة تحتوي تحتوي علي خمس أو ست ذرات كربون. مثال:
الجلكوز / الجلاكتوز / الفركتوز

السكريات الثنائية: هي التي تتكون من ارتباط سكران أحاديان معاً. مثال: السكروز (جلكوز+فركتوز)
اللاكتوز (جلكوز +جلاكتوز)

السكريات المتعددة هي التي تتكون من سكريات بسيطة تحتوي علي 12 وحدة بناء أساسية أو أكثر.
مثال:النشا / الجلايكوجين / السليلوز