**أهم الأجهزة العلمية**

|  |  |
| --- | --- |
| **أسم الجهاز** | **الاستخدام ( الاهمية )** |
| **الميزان الحساس** | **قياس كتل الاجسام الصغيرة** |
| **المخبار المدرج** | **قياس حجوم السوائل والاجسام الصلبة** |
| **العمود البسيط ( الاعمدة الكهربية )** | **تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربية** |
| **الخلايا الشمسية** | **تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربية** |
| **السخان الشمسي** | **تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية** |
| **الدينامو ( المولد الكهربي )** | **تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربية** |
| **الموتور ( المحرك الكهربي )** | **تحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة حركية** |

**وحدات القياس**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **الكمية الفيزيقية** | **وحدة القياس** | **رمز وحدة القياس** |
| **الكتلة ( ك)** | **الجرام أو الكيلو جرام** | **(جم ) أو ( كجم )** |
| **الحجم ( ح)** | **السنيمتر المكعب** | **( سم3)** |
| **الكثافة** | **جرام / سنتيمتر مكعب** | **( جم / سم3)** |
| **القوة (ق ) أو الوزن (و )** | **النيوتن** |  |
| **الشغل ( شغ ) أو الطاقة** | **الجول** |  |
| **السرعة ( ع )** | **متر/ ثانية** | **( م/ث )** |
| **المسافة أو الارتفاع** | **المتر** | **( م )** |

**أهم القوانين**

**1- قانون بقاء الطاقة الطاقة لاتفنى ولا تستحدث من عدم ويمكن تحويلها من صورةإلى أخرى**

**.........................................................**

**2- قانون بقاء الطاقة الميكانيكية مجموع طاقتي الوضع والحركة لاي جسم في مجال الجاذبية الارضية مقدار ثابت**

**س - العوامل التي يتوقف عليها كلا من 1- الشغل المبذول ( شغ = ق ف ) أ- القوة المبذولة ( الشغل يتناسب طرديا مع القوة المبذولة ) ب - الازاحة أو المسافة ( الشغل يتناسب طرديا مع المسافة )**

**.....................................................**

**2- طاقة الوضع**  **( ط و = و ف ) ا) وزن الجسم ( طاقة الوضع تتناسب طرديا مع وزن الجسم ) ب) إرتفاع الجسم ( طاقة الوضع تتناسب طرديا مع إرتفاع الجسم )**

**..........................................................**

**3- طاقة الحركة ( ط ح = ك ع2)أ ) كتلة الجسم ( طاقة الحركة تتناسب طرديا مع كتلة الجسم ) ب) مربع سرعة الجسم ( طاقة الحركة تتناسب طرديا مع كتلة الجسم )**

**...........................................................**

**أهم رموز العناصر الكيميائية**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **أسم العنصر** | **الرمز** | **أسم العنصر** | **الرمز** | **أسم العنصر** | **الرمز** |
| **هيدروجين** | H | **الومنيوم** | Al | **فلور** | F |
| **هيليوم** | He | **أرجون** | Ar | **حديد** | Fe |
| **نيتروجين** | N | **دهب** | Au | **بوتاسيوم** | K |
| **نيون** | Ne | **فضة** | Ag | **كريبتون** | Kr |
| **صوديوم** | Na | **ماغنسيوم** | Mg | **أكسجين** | O |
| **كربون** | C | **زئبق** | Hg | **كبريت** | S |
| **كلور** | Cl | **بورون** | B | **يود** | i |
| **كروم** | Cr | **بروم** | Br | **ليثيوم** | Li |
| **كالسيوم** | Ca | **باريوم** | Ba | **فوسفور** | P |
| **نحاس** | Cu |  |  | **رصاص** | Pb |

**قارن بين كلا من**

**1- المادة & الكتلة & الحجم & الكثافة**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **المادة** | **الكتلة( ك)** | **الحجم ( ح )** | **الكثافة ( ث )** |
| **\* كل ما له كتلة وحجم** | **\* مقدار ما يحتويه الجسم من مادة** | **\* الحيز الذي يشغله الجسم في الفراغ** | **\* كتلة وحدة الحجوم من المادة**  **أو(** كتلة (1) سم3 من المادة **)** |

**\* ملحوظة1- كثافة المادة الواحدة لاتتوقف على كتلة وحجم الجسم ولكن تتوقف على نوع المادة 2- المواد** **التي كثافتها أقل من كثافة الماء تطفو فوق الماء ( الخشب & الثلج & الفلين ) 3- المواد التي كثافتها أكبر من كثافة الماء تغوص في الماء ( مسمار الحديد & قطعة النقود) 4- الحجوم المتساوية من المواد المختلفة لها كتل مختلفة بسبب إختلاف الكثافة 5- الكتل المتساوية من المواد المختلفة لها حجوم مختلفة بسبب إختلاف الكثافة**

**2- التمييز بين المواد المختلفة من حيث ( اللون & الطعم & الرائحة )**

|  |  |
| --- | --- |
| **وجه المقارنة** | **المواد المراد التمييز بينهم** |
| **اللون** | **\* ( الحديد & النحاس) أو ( الفضة & الالومنيوم ) أو ( الدهب & النحاس )** |
| **الطعم** | **\* ( السكر & الملح ) أو ( القيق & السكر الناعم ) أو ( الماء & السفن أب)** |
| **الرائحة** | **\* العطر & الخل ) أو ( الخل & النشادر ) أو ( الطباشير & النفثالين )** |

**3- عملية الانصهار & عملية الغليان**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **وجه المقارنة** | **عملية الانصهار** | **عملية الغليان** |
| **التعريف** | عملية تحويل المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة بالتسخين | عملية تحويل المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية بالتسخين |

**4-درجة الانصهار & درجة الغليان**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **وجه المقارنة** | **درجة الانصهار** | **درجة الغليان** |
| ا**لتعريف** | درجة الحرارة التي يبدأ عندها تحويل المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة | درجة الحرارة التي يبدأ عندها تحويل المادة من الحالة االسائلة إلى الحالة الغازية |

**5- العناصر الفلزية من حيث نشاطها الكيميائي**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **وجه المقارنة** | **فلزاتنشطة جدا** | **فلزات نشطة نسبيا** | **فلزات ضعيفة النشاط** |
| التعريف | فلزات تتفاعل مع الاكسجين بمجرد تعرضها للهواء الرطب | فلزات تتفاعل مع الاكسجين بعد فترة من تعرضها للهواء الرطب | فلزات تتفاعل بصعوبة مع **الأكسجين** عند تعرضها للهواء الرطب |
| أمثلة | 1- الصوديوم 2- البوتاسيوم | 1- الحديد 2- النحاس 3-الالومنيوم | 1- الذهب 2-البلاتين 3- النيكل 4- الكروم |

**6- أذكر مثالا لكلا من**

|  |  |
| --- | --- |
| **الخاصية الفيزيقية** | **المثال** |
| **\* مواد درجة إنصهارها منخفضة** | \* الزبدة \* الشمع \* الثلج |
| **\* مواد درجة إنصهارها مرتفعة** | \* الحديد \* النحاس \* الدهب ( جميع المعادن ) |
| **\* مواد لينة في درجات الحرارة العادية** | \* المطاط |
| **\* مواد صلبة تلين بالتسخين** | \* الحديد \* النحاس \* الدهب ( جميع المعادن ) |
| **\* مواد صلبة لا تلين بالتسخين** | \* الكبريت \* الكربون ( الفحم ) |
| **\* مواد صلبة جيدة التوصيل للحرارة** | \* النحاس \* الالومنيوم \*الحديد ( جميع المعادن ) |
| **\* مواد صلبة جيدة التوصيل للكهرباء** | \* النحاس \* الالومنيوم \*الحديد ( جميع المعادن ) |
| **\* مواد صلبة رديئة التوصيل للحرارة** | \* الخشب \* البلاستيك \* الورق \* الزجاج |
| **\* مواد صلبة رديئة التوصيل للكهرباء** | \* الخشب \* البلاستيك \* الورق |
| **\* محاليل جيدة التوصيل للكهرباء** | \* محاليل الاحماض \* محاليل القلويات \* محاليل الاملاح |
| **\* محاليل رديئة التوصيل للكهرباء** | \* محلول السكر في الماء \* محلول غاز كلوريد الهبدروجين في البنزين |
| **\* مواد تطفو فوق سطح الماء ( كثافتها أقل من كثافة الماء )** | \* الخشب \* الفلين \* الزيت ( زيت البترول ) \* الثلج \* الشمع النقي |
| **\* مواد تطفو فوق سطح الماء ( كثافتها أقل من كثافة الماء )** | \* مسمار الحديد \* قطعة النقود \* قطعة الرصاص \* قطعة الزلط |
| **\* معادن تستخدم في صناعة الاسلاك الكهربية** | \* النحاس \* الالومنيوم |
| **\* سبيكة تستخدم في صناعة ملفات التسخين** | \* سبيكة النيكل كروم |
| **\* سبيكة تستخدم في صناعة الحلي** | \* سبيكة الدهب والنحاس |
| **\* سبيكة تستخدم في صناعة أواني الطهي** | \* سبيكة الصلب الذي لا يصدأ |
| **\* ذرة عنصر لاتحتوي على نيوترونات** | \* ذرة الهيدروجين العادي ( الخفيف ) |

**7- أذكر مثال لكلا من**

|  |  |
| --- | --- |
| **مثالا لكل من** | **الاسم** |
| **\* غازات تستخدم في ملء بالونات الاحتفالات** | \* غاز الهيدروجين( نشط ) \* غاز الهيليوم ( خامل ) |
| **\* عناصر غازية خاملة (عناصر غازية جزيئاتها أحادية الذرة )** | \* هيليوم \* نيون \* أرجون \* كريبتون \* زينون \* رادون |
| **\* عناصر غازية نشطة (عناصر غازية جزيئاتها ثنائية الذرة )** | \* أكسجين \* هيدروجين \* نيتروجين \* كلور \* فلور |
| **\*عنصر فلزي سائل يتكون جزيئه من ذرة وأحدة** | **\* الزئبق** |
| **\*عنصر لافلزي سائل يتكون جزيئه من ذرتين** | **\* البروم** |

**8- خصائص الجزيئات ( الحالة الصلبة & الحالة السائلة & الحالة الغازية )**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **وجه المقارنة** | **الحالة الصلبة** | **الحالة السائلة** | **الحالة الغازية** |
| **حركة الجزيئات** | \* حركة إهتزازية **( حركة محدودة جدا )** | \* حركة إنتقالية عشوائية **( حركة شبه حرة )** | \* حركة إنتقالية عشوائية **( حركة حرة تماما)** |
| **المسافات البينية** | \* صغيرة جدا **( تكاد تكون منعدمة )** | **\* كبيرة نسبيا** | **\* كبيرة جدا** |
| **قوة التماسك** | **\* قوية جدا** | **\* ضعيفة** | **\* ضعيفة جدا** |
| **الشكل** | **\* ثابت** | **\* غير ثابت** | **\* غير ثابت** |
| **الحجم** | **\* ثابت** | **\* ثابت** | **\* غير ثابت** |

**ملحوظة** 1- جزيئات المادة الواحدة متشابهة وتختلف عن جزيئات المواد الاخرى 2- حجم مخلوط من الكحول والماء أقل من مجموع حجميهما قبل الخلط **9-** **المسافات الجزيئية & قوة التماسك**

|  |  |
| --- | --- |
| **المسافات الجزيئية ( البينية )** | **قوة التماسك** |
| \* الفراغات الموجودة بين جزيئات المادة الواحدة | \* قوة التجاذب الموجودة بين جزيئات المادة الواحدة |

**ملحوظة 1- حالة المادة تتوقف على أ) المسافات البينية ب) قوة التماسك 10- الجزئ & الذرة & الذرة المثارة**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **وجه المقارنة** | **الجزئ** | **الذرة** | **الذرة المثارة** |
| **التعريف** | \* أصغر وحدة بنائية للمادة يمكن أن يوجد في حالة أنفراد وتتضح فيه خواص المادة | \* أصغر وحدة بنائية للمادة يمكن أن تشترك في التفاعلات الكيميائية | \* الذرة التي أكتسبت كما من الطاقة |

**\* ملاحظات** 1- أصغر الذرات تحتوي على مستوى طاقة وأحد 2 - أكبر الذرات تحتوي على سبع مستويات للطاقة 3- المستوى (K) يتشبع بـ ( 2 ) الكترون 4- المستوى) L) يتشبع بـ ( 8 ) الكترون 5- المستوى (N) يتشبع بـ ( 18) الكترون 6 - المستوى (M) يتشبع بـ ( 32) الكترون 7- تنطبق القاعدة ( س = 2ن2 ) حتى المستوى الرابع (N) 8- المستوى الاخير في الذرة لا يحمل أكثر من ( 8 ) الكترونات 9- عدد الالكترونات في مستوى الطاقة الاخير في ذرة العنصر تدل على أ) نوع العنصر (فلزي & لافلزي & خامل ) ب) تكافؤ العنصر جـ ) النشاط الكيميائي للعنصر **11- مستويات الطاقة & الكوانتم**

|  |  |
| --- | --- |
| **مستويات الطاقة** | **الكوانتم** |
| مناطق وهمية تتحرك فيها الالكترونات حول النواة كلا حسب طاقته | مقدار الطاقة التي يكتسبها أو يفقدها الالكترون لكي ينتقل من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة أخر |

**ملحوظة 1- تزداد طاقة الالكترون كلما أبتعد عن النواه لذلك يكون أ)** طاقةالمستوي **(K)** أقل مايمكن  **ب)** طاقةالمستوى **( Q)** أكبر مايمكن  **2- ينتقل الالكترون من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة أخر إذا فقد أو أكتسب كما من الطاقة**

**12- العدد الذري & العدد الكتلي**

|  |  |
| --- | --- |
| **العدد الذري للعنصر** | **العددالكتلي للعنصر** |
| عدد البروتونات الموجودة داخل نواة ذرة العنصر | مجموع عدد البروتونات والنيترونات الموجودة داخل نواة ذرة العنصر |

**ملحوظة 1-** الذرة في حالتها العادية تكون متعادلة الشحنة بينما نواة الذرة موجبة الشحنة 2- العدد الكتلي للعنصر دائما أكبر من العدد الذري أو أكبر من ضعفه ) 3- عدد النيترونات دائما يساوي عدد البروتونات أو أكبر قليلا ) **13- العنصر & المركب**

|  |  |
| --- | --- |
| **العنصر** | **المركب** |
| أبسط صورة نقية للمادة لايمكن تفككه إلى ما هو أبسط منه بالطرق الفيزيقية | المادة الناتجة من إتحاد كيميائي بين عنصرين أو أكثر بنسبة وزنية ثابتة |

**14- العناصر النشطة & العناصر الغير نشطة ( الخاملة )**

|  |  |
| --- | --- |
| **العناصر النشطة** | **العناصر الغير نشطة** |
| عناصر يكون مدارها الاخير غير مكتمل ( غيرمشبع) | عناصر يكون مدارها الاخير مكتمل ( مشبع) |

**ملحوظة 1-** المستوى الاخير في الذرة يتشبع بـ (8) الكترون ما عدا المستوى (K) يتشبع بـ (2) الكترون  **15- جزيئات العناصر& جزيئات المركبات**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **وجه المقارنة** | **جزيئات العناصر** | **جزيئات المركبات** |
| **التعريف** | جزيئات تتكون من ذرة أو ذرتين لعناصر متشابهة | جزيئات تتكون من ذرتين أو أكثرلعناصر مختلفة |
| **أمثلة** | 1- جزئ الحديد ( Fe) 2- جزئ الكربون ( C ) 3- جزئ الاكسجين ( O2 ) | 1- جزئ كلوريد الهيدروجين ( HCl ) 2- جزئ الماء ( H2O ) 3- جزئ النشادر ( NH3 ) |

**\* ملحوظة 1**- يرجع إختلاف خواص جزيئات المواد عن بعضها بسبب إختلاف نوع وعدد الذرات وطريقة إرتباطها معا **16**- **تركيب جزيئات العناصر**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **جزيئات عناصر تتكون من ذرة وأحدة** | | | **جزيئات عناصر تتكون من ذرتين متشابهتين** | |
| **العناصر الصلبة** | **فلز سائل** | **الغازات الخاملة** | **الغازات النشطة** | **لافلز سائل** |
| الحديد Fe | الزئبق  Hg | هيليوم He | أكسجين O2 | البروم Br2 |
| النحاس Cu | نيون Ne | هيدروجين H2 |
| الماغنسيوم Mg | أرجون Ar | نيتروجين N2 |
| الكربون C | كريبتون Kr | كلور Cl2 |
| الكبريت S | زينون Xe | فلور F2 |

**17- تركيب جزيئات المركبات**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **أسم المركب** | **الرمز** | **عدد الذرات** | **عددالعناصر** | **التركيب** |
| كلوريد الهيدروجين | HCl | 2 | 2 | \*ذرة هيدروجين \* ذرة كلور |
| الماء | H2O | 3 | 2 | \* ذرتين هيدروجين \* ذرة أكسجين |
| ثاني أكسيد الكربون | CO2 | 3 | 2 | \* ذرة كربون \* ذرتين أكسحين |
| النشادر | NH3 | 4 | 2 | \* ذرة نيتروجين \* 3ذرات هيروجين |

**18- الطاقة & طاقة الوضع & طاقة الحركة & الطاقة الميكانيكية**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **الطاقة( ط )** | **طاقة الوضع ( ط . و)** | **طاقة الحركة ( ط . ح)** | **الطاقة الميكانيكية** |
| القدرة على بذل شغل أو أحداث تغيير | الطاقة المختزنة في الجسم نتيجة الشغل المبذول عليه | الشغل المبذول أثناء حركة الجسم | مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم |

**\*الشغل ( شغ )** هوالقوة المبذولة لتحريك جسم مسافة معينة في نفس خط عمل القوة

**19- الكون & المجرة & عناقيد المجرات**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **الكون** | **المجرة** | **عناقيد المجرات** |
| **الفضاء الواسع الممتد** الذي يحتوي على **المجرات** و**النجوم** و**الكواكب** و**الاقمار** و**جميع الكائنات الحية** | **مجموعة النجوم** التي تدور معا في **الفضاء** بتأثير**الجاذبية** | **مجموعة المجرات** التي تدور معا **في الفضاء** بتأثير**الجاذبية** |

**20-الطاقة الحرارية & درجة الحرارة**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **وجه المقارنة** | **الطاقة الحرارية** | **درجة الحرارة** |
| التعريف | أحدى صور الطاقة التي تنتقل من الجسم الاعلى حرارة إلى الجسم الاقل حرارة | الحالة الحرارية للجسم التي يتوقف عليها إتجاه إنتقال الحرارة منه أو إليه عند ملامسته لجسم أخر |
| وحدة القياس | الجول | الدرجة المئوية |

**ملحوظة 1- تنتقل الحرارة من الجسم الاعلى حرارة إلى الجسم الاقل حرارة ويستمر إنتقال بين الجسمين حتى تتساوى درجة حرارتهما 21 - نظرية الانفجار العظيم لتفسير نشأة الكون**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **وجه المقارنة** | **إنتقال الحرارة بالتوصيل** | **إنتقال الحرارة بالحمل** | **إنتقال الحرارة بالاشعاع** |
| **التعريف** | إنتقال الحرارة خلال الاجسام الصلبة من الطرف الاعلى حرارة إلى الطرف الاقل حرارة | إنتقال الحرارة خلال الاوساط ( السائلة والغازية) بصعود جزيئات الوسط الساخن (الاقل كثافة ) إلى أعلى وهبوط جزيئات الوسط البارد (الاكبركثافة ) إلى أسفل | إنتقال الحرارة من الجسم الاعلى حرارة إلى الوسط المحيط دون الحاجة إلى وسط مادي تنتقل خلاله |
| **نوع الوسط** | **المواد الصلبة فقط** | **السوائل الغازات** | **الفراغ الغازات** |

**22-طرق الحصول على الحراة**  **1- الاحتكاك** ! يحول الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية 2**- حركة الجسيمات** ! تزداد درجة الحرارة الناتجة كلما زادت سرعة الجسيمات والعكس صحيح **ملاحظات** 1- تصل إلينا حرارة الشمس بالاشعاع 2- تنتقل حرارة المدفأة إلينا بطرقتين  **أ) الحمل ب) الاشعاع** **23- تحولات صور الطاقة**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **أسم الجهاز ( العملية )** | **الطاقة المستخدمة** | **الطاقة الناتجة** |
| **عملية البناء الضوئي** | **الطاقة الضوئية** | **الطاقة الكيميائية** |
| **عملية التنفس** | **الطاقة الكيميائية** | **الطاقة الحرارية** |
| **الاعمدة الكهربية** | **الطاقة الكيميائية** | **الطاقة الكهربية** |
| **المدفأة الكهربية** | **الطاقة الكهربية** | **الطاقة الحرارية** |
| **المروحة ( الموتور )** | **الطاقة الكهربية** | **الطاقة الحركية** |
| **المصباح الكهربي** | **الطاقة الكهربية** | **الطاقة الحرارية والضوئية** |
| **السخان الكهربي** | **الطاقة الكهربية** | **الطاقة الحرارية** |
| **السخان الشمسي** | **الطاقة الشمسية** | **الطاقة الحرارية** |
| **الجرس الكهربي** | **الطاقة الكهربية** | **الطاقة الصوتية** |
| **الراديو ( الكاسيت )** | **الطاقة الكهربية** | **الطاقة الصوتية** |
| **كشاف السيارة** | **الطاقة الكهربية** | **الطاقة الضوئية** |
| **تكييف السيارة** | **الطاقة الكهربية** | **الطاقة الحرارية** |
| **المفاعل النووي** | **الطاقة النووية** | **الطاقة الكهربية** |
| **التليفون المحمول** | **الطاقة الكهربية** | **الطاقة الصوتية والضوئية** |
| **أحتراق الشمعة** | **الطاقة الكيميائية** | **الطاقة الضوئية والحرارية** |
| **سقوط الحجر من أعلى إلى أسفل** | **طاقة الوضع** | **طاقة الحركة** |
| **قذف الحجر إلى أعلى** | **طاقة الحركة** | **طاقة الوضع** |

**24- علم تصنيف الكائنات الحية & النوع**

|  |  |
| --- | --- |
| **علم تصنيف الكائنات الحية** | **النوع** |
| أحد فروع علم الاحياء الذي يبحث في أوجه التشابه والاختلاف بين الكائنات الحية ووضع المتشابه منها في مجموعات كلا منها حسب خصائصها | مجموعة من الكائنات الحية المتشابهة في صفاتها الخارجية والتي يمكن أن تتزاوج فيما بينها وتنتج أفراد جديدة خصبة قادرة يدورها على التكاثر |

**\* ملحوظة 1- وضع العالم لينيوس نظام تصنيف الكائنات الحية 2- عند تزاوج رجل أفريقي من أمرأه أوربية فإنهما ينتجان نسلا خصبا قادر على إنتاج أفراد جديدة لانهما من نفس النوع 3- عند تزاوج حمار وحشي من أنثى حمار بري ينتجان زونكي أنثى عقيمة لانهما من نوعين مختلفين**

**25- أمثلة للكائنات الحية**

|  |  |
| --- | --- |
| **الكائنات الحية** | **أمثلة** |
| **كائنات دقيقة ( مجهرية )** |  |
| **حيونات كبيرة الحجم** |  |
| **حيونات صغيرة الحجم** |  |
| **حيوانات تعيش على اليابس** |  |
| **حيوانات تعيش في الماء** |  |
| **حيوانات رخوة ( خالية من الدعامات )** |  |
| **حيوانات ذات دعامة داخلية** |  |
| **حيوانات ذات دعامة خارجية** |  |
| **حيوانات ثدية عديمة الاسنان** |  |
| **حيوانات ثدية ذات أسنان ممتدة للخارج** |  |
| **حيوانات ثدية ذات أنياب وضروس** |  |
| **حيوانات ثدية ذات قواطع حادة** |  |
| **القواض** |  |
| **الارنبيات** |  |
| **نباتات كبيرة الحجم ( ضخمة طويلة )** |  |
| **نباتات صغيرة الحجم (عشبية)** |  |
| **نباتات ذات أوراق صغيرة الحجم** |  |
| **نباتات ذات أوراق كبيرة الحجم** |  |
| **نباتات لا تتميز إلى جذور وسيقان وأوراق** |  |
| **نباتات تتميز إلى جذور وسيقان وأوراق** |  |
| **نباتات تتكاثر بالجراثيم ( السراخس)** |  |
| **نباتات تتكاثر بالبذور** |  |
| **نباتات معراة البذور** |  |
| **نباتات مغطاة البذور** |  |
| **نباتات مغطاة البذور ذات فلقة وأحدة** |  |
| **نباتات مغطاة البذور ذات فلقتين** |  |

**\* الكائنات الدقيقة ( المجهرية ) هي كائنات حية يتكون جسمها من خلية وأحدة \* الطحالب هي نباتات لاتتميز إلى جذور وسيقان وأوراق \* السراخس هي نباتات أرضية تتكاثر بالجراثيم \* الحيوانات الرخوة هي حيوانات لاتحتوي أجسامها على دعامات 1- الاخطبوط 2- قنديل 3- دودة الارض \* حيوانات ذات دعامة هي حيوانات تحتوي أجسامها على دعامات 1-المحار 2- القواقع 3-الاسماك 4- الطيور 5- الزواحف \* الثدييات هي حيوانات فقارية تلد وترضع صغارها**

**\*ملاحظات 1- يتحرك الاميبا بواسطة الاقدام الكاذبة 2- يتحرك البراميسيوم بواسطة الاهداب 3- يتحرك اليوجلينا بواسطة السوط**

**26- النباتات معراة البذور & النباتات مغطاة البذور**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **وجه المقارنة** | **النباتات معراة البذور** | **النباتات مغطاة البذور** |
| **التعريف** | **نباتات تتكون بذورها على أعضاء تكاثر مخروطية الشكل (** نباتات لا تحاط بذورها باغلفة ثمرية **)** | **نباتات تتكون بذورها داخل أغلفة ثمرية (** نباتات لا تحاط بذورها باغلفة ثمرية **)** |
| **أمثلة** | 1- الصنوبر 2- السيكس | 1- الفول 2- البسلة 3- الذرة 4- الارز |

**\* المفصاليات هي حيوانات لافقارية تتميز بوجود أرجل مفصلية**

**27-الحشرات & العنكبوتيات & عديدة الارجل**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **وجه المقارنة** | **الحشرات** | **العنكبوتيات** | **عديدة الارجل** |
| التعريف | حيوانات لافقارية تتميز بوجود (3 ) أوزاج من الارجل المفصلية | حيوانات لافقارية تتميز بوجود ( 4) أوزاج من الارجل المفصلية | حيوانات لافقارية تتميز بوجود عديد من الارجل المفصلية |
| أمثلة | 1- الصرصور 2-النحل 3- الذبابة 4- الجراد | **1-** العنكبوت 2- العقرب | 1- ذات الالف قدم 2- أم ( 44 ) |

**28- القراض & الارنبيات ( حيوانات ثدية)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **وجه المقارنة** | **القوارض** | **الارنبيات** |
| **التعريف** | حيوانات فقاري تمتلك زوج من القواطع في الفك العلوي وزوج في الفك السفلي | حيوانات فقاري تمتلك زوجين من القواطع في الفك العلوي وزوج في الفك السفلي |
| **أمثلة** | 1- الفأر 2- السنجاب 3- اليربوع | 1- الارنب |

**29- التكيف & المماتنة**

|  |  |
| --- | --- |
| **التكيف** | **المماتنة** |
| تحور في تركيب جسم الكائن الحي أو الوظاف الحيوية أو في سلوكه حتى يلائم ظروف البيئة التي يعيش فيها | محاكاة الكائن الحي للوسط الذي يعيش فيه للاختفاء من الاعداء أو أقتناص الفرائس |

**30- التكيف ( التركيبي & الوظيفي & السلوكي )**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **وجه المقارنة** | **التكيف التركيبي** | **التكيف الوظيفي** | **التكيف السلوكي** |
| **التعريف** | تحور في تركيب أحد أجزاء جسم الكائن الحي الخارجية لتلائم ظروف البيئة | تحور في أنسجة وأعضاء جسم الكائن الحي حتى تصبح قادرة على أداء وظائف معينة | تحور في سلوك الكائن الحي في أوقات محددة من اليوم أو السنه |
| **أمثلة** | 1- تزود قدم الجمل بخف عريض مفلطح 2- تزود قدم الحصان بحافر 3- تحور الاطراف الامامية في الخفافيش إلى أجنحة | 1- أفراز العرق في الانسان عند إرتفاع درجة الحرارة 2- أفراز السم في الثعابين 3- تلون الحرباء بلون الوسط | 1- هجرة الطيور 2- نشاط العصافير نهارا 3- نشاط الخفافيش ليلا |

**\* ملاحظة 1- الخفافيش من الثدييات التي لا تطير**

**31- التكيف وتنوع أعضاء الحركة في الثدييات**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **أسم الحيوان** | **تحورالاطراف الامامية** | **سبب التحور** | **نوع التكيف** |
| 1- الحيتان 2- الدولفين | تتحور الاطراف الامامية إلى مجاديف | حتى تلائم وظيفة العوم في الماء | **تركيبي** |
| الخفافيش | تتحور الاطراف الامامية إلى أجنحة | حتى تلائم وظيفة الطيران | **تركيبي** |
| 1- الحصان 2- العزلان | تتحور الاطراف الامامية إلى أرجل | حتى تلائم وظيفة الجري | **تركيبي** |
| القردة | طول الاذرع نتيجة أستطالة عظام الاطراف الامامية | حتى تلائم وظيفة التسلق والقيض على الاشياء | **تركيبي** |

**\*ملحوظة تتحور عظام الاطراف الامامية في الثدييات حتى تلائم البيئة**

**32- تحور أشكال المناقير في الطيور**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **نوع الطائر** | **طيور تتغذى على اللحوم** | **طيور تتغذى على الديدان** | **طيور تتغذى على الاسماك** |
| **وصف المنقار** | مناقيرها حادة قوية معقوفة | مناقيرها طويلة رفيعة مدببة | مناقيرها عريضة مفلطحة ذات حواف مسننة |
| **سبب التحور** | حتى تساعدها على تمزيق لحم الفريسة | حتى تساعدها على ألتقاط الديدان | حتى تساعدها على ترشيح الطعام من الماء |
| **أمثلة** | 1- الصقر 2- النسر | 1- أبو قردان 2- الهدهد | 1- البط 2- الاوز |

**33- تحور أشكال أرجل الطيور حسب بيئة المعيشة**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **نوع الطائر** | **الطيور الجارحة** | **الطيور التي تعوم** | **الطيور التي تسير في المياه الضحلة** |
| **وصف الارجل** | أرجلها قصيرة تنتهي بمخالب حادة قوية | أرجلها قصيرة لها أصابع مكففة | أرجلها طويلة رفيعة ذات أصابع دقيقة |
| **سبب التحور** | حتى تساعدها في القبض على الفريسة | حتى تساعدها على العوم في الماء | حتى تساعدها على السير في المياة الضحلة |

**\* ملاحظات 1- عدد الاصابع الامامية في أرجل الطيور الجارجة ( 3 ) أصابع 2- عدد الاصابع في أرجل الطيور الجارجة (4 ) أصابع ثلاثة أمامية وأصبع خلفي \* النباتات المفترسة هي نباتات خضراء ذاتية التغذية لاتستطيع جذورها إمتصاص المواد النيتروجينية اللازمة لتكوين المواد البروتينية (** الدروسيرا & حامول الماء & الدايونيا **)**

**\*التكيف بغرض التخفي 1- الحشرة الورقية لونها وشكل جناحيها يشبهان ورقة النبات 2- حشرة العود تشبه أغصان النباتات الجافة 3- الحرباء تتلون بالوان البيئة التي تعيش فيها \* ملحوظة 1**- الكائنات الحية التي لاتستطيع التكيف مع ظروف البيئة تهرب من الظروف الغير ملائمة 2- الكائنات الحية التي لاتستطيع التكيف مع ظروف البيئة والهروب من الظروف الغير مناسبة تموت وتنقرض

**34- البيات الشتوي & الخمول الصيفي & هجرة الطيور**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **وجه المقارنة** | **البيات الشتوي** | **الخمول الصيفي** | **هجرة الطيور** |
| **التعريف** | لجوء بعض الحيوانات إلى السكون والتوقف عن معظم أنشطتها الحيوية لتفادي الانخفاض الشديد في درجات الحرارة في فصل الشتاء | لجوء بعض الحيوانات إلى السكون والتوقف عن معظم أنشطتها الحيوية لتفادي الارتفاع الشديد في درجات الحرارة في فصل الصيف | إنتقال الطيور من موطنها الاصلي البارد إلى أماكن أكثر دفئا وإضاءة |
| **الاسباب** | 1- تفادي الإنخفاض الشديد في درجات الحرارة | 1- تفادي الارتفاع الشديد في درجات الحرارة 2- نقص الماء والغذاء | 1- إتمام عملية التكاثر 2- البحث عن أماكن أكثر دفئا وإضاءة |
| **أمثلة** | 1- الضفادع 2- السلاحف 3- الدب القطبي | 1- القوقع الصحراوي 2- حيوان اليربوع | 1- طائر السمان 2- البط |

**س ماذا يحدث في الحالات الاتية**

**1-** **إذا زادت المسافة التي يقطعها الجسم للضعف** ( **بالنسبة للسرعة** ) جـ - تزداد السرعة للضعف **2- إذا زاد الزمن التي يستغرقه الجسم للضعف** ( **بالنسبة للسرعة** ) جـ - تقل السرعة للنصف **3- إذا زادت المسافة والزمن للضعف ( بالنسبة للسرعة** ) جـ - تظل السرعة ثابتة **4- سقوط شعاع ضوئي عمودي على السطح العاكس** جـ - ينعكس الشعاع الضوئي على نفسه **5- سقوط شعاع ضوئي مارا بمركز تكور مرأه مقعرة** جـ - ينعكس الشعاع الضوئي على نفسه **6- وضع مرأه مستوية على يسار سائق السيارة** جـ - تتكون صورة معتدلة مساوية للجسم فتقل مدى رؤية السائق للشارع خلفه **7-تبريد السديم في رأي العالم لابلاس** جـ - يتفلص حجمه وتزداد سرعة دورانه حول نفسه ويتحول من شكله الكروي إلى قرص مستدير مسطح **8- إذا قلت جاذبية الشمس لكواكب المجموعة الشمسية** جـ - سوف تتحرك الكواكب مبتعدة عن الشمس وتصبح سرعتها أبطا **9- إذا إنعدمت جاذبية الشمس لكواكب المجموعة الشمسية** جـ - تدور الكواكب السيارة في مدارات غير ثابتة مبتعدة عن الشمس ويفقد النظام الشمسي شكله الحالي **10- إندماج حيوان منوي من إنسان مع بويضة** جـ - تحدث عملية الاخصاب ويتكون الزيجوت الذي ينقسم عدة مرات مكونا جنين الانسان **11- لم تحدث ظاهرة العبور** جـ - لم يحدث تبادل للجينات الوراثية للكائن الحي فتكون صفات الافراد متشابهة تماما **12- أضافة فطر الخميرة إلى محلول سكري دافئ**  جـ - \* يبدأ فطر الخميرة بالتكاثر حيث ينشأ بروز من جدار الخلية الام ثم تنقسم نواة الخلية إلى نواتين \* تبقى النواة الكبيرة في الخلية الام وتهاجر النواة الصغيرة إلى البرعم ويظل متصلا بالخلية الام حتى إكتمال نموه \* قد ينفصل عن الخلية الام ويكون فطرجديد أو يظل متصلا مكونا مستعمرة من الفطريات **13- إنفصال أحد أذرع نجم البحر وكان يحتوي على جزء من قرصه الوسطي** جـ - ينقسم نجم البحر ميتوزيا ويكون ذراع جديد أما ذراع نجم البحر ينقسم ميتوزيا ليكون نجم بحر كامل كطابق له تماما

**س ما معنى كلامن**

**1- سيارة تقطع مسافة 200 كيلو متر في ساعتين** جـ - السيارة تتحرك بسرعة 100كم/ س **2- سرعة جسم تساوي صفر** جـ -الجسم ساكن **3- سيارة تتحرك بسرعة منتظمة مقدارها 60 كم / س** جـ - السيارة تتحرك بسرعة ثابتة في خط مستقيم بحيث تقطع مسافة قدرها(60) كيلومتر كل ساعة **4- المسافة التي يقطعها جسم متحرك تتغير بمقدار 15 متر كل 3 ثانية** جـ - الجسم يتحرك بسرعة منتظمة مقدارها( 5) متر/ ثانية **5-السرعة المتوسطة لسيارة( 60 ) كم/ س** جـ - المسافة الكلية التي تقطعها السيارة خلال ساعة واحدة تساوي ( 60 ) كيلومتر **6- السرعة النسبية لقطارمتحرك ( 90 ) كم/ س** جـ - سرعة القطار بالنسبة لمراقب تساوي ( 90 ) كم/ س **7- السرعة النسبية لسيارة متحركة بالنسبة لمراقب تساوي صفر** جـ - أي أن المراقب يتحرك في نفس إتجاه السيارة وبنفس سرعتها **8- السرعة النسبية لقطار متحرك تساوي (70 ) كم/ س بالنسبة لمراقب يتحرك في عكس إتجاهها بسرعة ( 20 ) كم/س** جـ - أي أن السرعة الفعلية للقطار تساوي ( 50 ) كم/ س **9- المعدل الزمني للتغير في سرعة جسم متحرك ( 5 ) م/ث** جـ - العجلة التي يتحرك بها الجسم تساوي ( 5) م/ ث **10- جسم يتحرك بعجلة منتظمة مقدارها ( 10 ) م/ ث** جـ - سرعة الجسم تتغير بمقدار ( 10 ) م/ث كل ثانية **11- جسم يتحرك بعجلة سالبة مقدارها ( 2) م/ث** جـ - سرعة الجسم تتناقص بمقدار( 2 ) م/ث كل ثانية  **12- جسم يتحرك بعجلة تساوي صفر** جـ - الجسم يتحرك بسرعة منتظمة **13- المسافة التي قطعها جسم تساوي ( 20 )** متر جـ - أي أن طول المسار الفعلي الذي يسلكه الجسم المتحرك من نقطة بداية الحركة إلى نقطة النهاية تساوي ( 20 **)** متر **14- المسافة التي قطعها جسم في إتجاه الشرق تساوي ( 30 ) متر** جـ - الازاحة التي أحدثها الجسم تساوي ( 30 ) متر في إتجاه الشرق  **15- جسم تحرك مسافة (50) متر وكان مقدار الازاحة صفر** جـ -الجسم قطع مسافة ( 25 ) مترمن نقطة بداية الحركة ثم عاد إليها مرة أخرى **16-جسم قطع مسافة ( 40 ) متر شمالا في ( 10 ) ثانية** جـ - أي أن السرعة المتجهة للجسم تساوي ( 4 )م/ث في إتجاه الشمال **17- البعد البؤري لمرأه يساوي 10سم** جـ - أي أن المسافة بين البؤرة الاصلية للمرأه وقطبها = 10سم

**س علل لما ياتي ( اذكر السبب العلمي )**

**1 - تعتبر حركة القطار من أمثلة الحركة في إتجاه واحد جـ -** لان القطار يتحرك للامام أو للخلف في خط مستقيم أو مسار منحني أو كلاهما معا

2- **يصعب عمليا حركة السيارة بسرعة منتظمة جـ -** بسبب إختلاف أحوال ( ظروف ) الطريق

**3- السرعة التي يتحرك بها مترو الانفاق** **سرعة غير منتظمة** **جـ -** لانه يقطع مسافات غير متساوية في أزمنة متساوية

**4 - تزداد سرعة الجسم المتحرك كلما قل الزمن المستغرق لقطع نفس المسافة جـ -** لان السرعة تتناسب عكسيا مع الزمن

**5- تختلف السرعة النسبية لجسم على حالة المراقب**  جـ - لان السرعة النسبية للجسم تتوقف على حالة المراقب ( ساكنا أو متحركا ) وعلى إتجاه حركته

**6 - تختلف السرعة التي يتحرك بها القطار تبعا لاختلاف حركة المراقب جـ -** لان السرعة النسبية للقطار تتوقف على إتجاه حركة المراقب فتزيد عندما يتحرك المراقب عكس إتجاه حركة القطار وتقل عندما يتحرك المراقب في نفس إتجاه حركة القطار

**7–تبدو السيارة المتحركة بسرعة ما لمراقب متحرك بنفس سرعتها وفي نفس إتجاهها وكأنها ساكنة جـ -** لان السرعة النسبية للسيارة تساوي الفرق بين السرعتين وتساوي صفر

**8 – الجسم الذي يتحرك بسرعة منتظمة تكون عجلة حركته تساوي صفر جـ -** لان العجلة هي مقدار التغير في سرعة الجسم في الثانية وتساوي صفر

**9- الجسم الذي يتحرك بعجلة لا يمكن أن يتحرك بسرعة منتظمة جـ -** لان العجلة هي مقدار التغير في السرعة وبالتالي لابد أن تتغير سرعته بمرور الزمن

**10- المسافة كمية قياسية**  جـ - لان المسافة يلزم لتحديدها معرفة مقدارها فقط

**11- الازاحة كمية متجهة**  جـ - لان الإزاحة يلزم لتحديدها معرفة مقدارها و إتجاهها

**12- أهمية السرعة المتجهة للرياح بالنسبة للرحلات الجوية جـ -** لان السرعة المتجهة للرياح تؤثر على سرعة الطائرة وبالتالي زمن الرحلة وكمية الوقود المستهلكة

**13- الشعاع الساقط عموديا على السطح العاكس يرتد على نفسه**  جـ - لان زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس تساوي صفر

**14- لا يمكن أستقبال الصورة المتكونة في المرأه المستوية على حائل** جـ - لانها صورة تقديرية تتكون نتيجة تلاقي إمتدادات الاشعة المنعكسة

**15- تعتبر الملعقة المصنوعة من الفضة مرأه كرية** جـ - لان وجهها الداخلي يعمل كمرأه مقعرة بينما وجهها الخارجي يعمل كمرأه محدبة

**16- تكتب كلمة إسعاف على مقدمة سيارات الإسعاف معكوسة** جـ -حتى تتكون لها صورة معكوسة في مرأة السائق فيراها مضبوطة فيسرعوا باخلاء الطريق

**17- توضع مرأه محدبة على يسار سائق السيارة** جـ -حتى تكون صورة معتدلة مصغرة فتمكن السائق من رؤية الطريق خلفه

**18- لاتتكون صورة لجسم موضوع عند بؤرة عدسة محدبة أو ( مرأه مقعرة )** جـ - لان الاشعة الصادرة من الجسم تنكسر ( تنعكس ) متوازية

**19- تستخدم عدسة مقعرة لعلاج قصر النظر** جـ - لانها تفرق الاشعة الصادرة من المرئيات ( الجسم ) حتى تسقط على شبكية العين

**20- الشخص المصاب بطول النظر لا يرى الاجسام القريبة بوضوح** جـ - لان الاشعة الصادرة من الاجسام القريبة تتجمع في نقطة خلف الشبكية مكونة صورة غير واضحة

**21- تسمية العدسات اللاصقة بهذا الاسم** جـ -لانها توضع مباشرة على قرنية العين

**22- تدور الكواكب حول الشمس في مدارات ثابتة** جـ - بسبب قوة جذب الشمس للكواكب نحوها

**23**- **ترجع الدراسات الحديثة صحة نظرية العلم الفرد هيل** جـ - بسبب حدوث ظاهرة إنفجار النجوم وإختلاف مكونات كواكب المجموعة الشمسية عن نجم الشمس

**24-** **تمدد وإتساع الكون** جـ - بسبب التباعد المستمر بين المجرات نتيجة حركتها المنتظمة

**25**- **يبدأ الانقسام الخلوي بالطور البيني**  جـ - حتى تهيئ الخلية نفسها للقيام بالعمليات الحيوية اللازمة الاضافة إلى مضاعفة المادة الوراثية

**26**- **يسمى الانقسام الميوزي بالانقسام الاختزالي**  جـ - لانه يختزل فيه عدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة إلى النصف

**27- الانقسام الميتوزي هام للاطفال** جـ -لان الانقسام الميتوزي يساعد على نمو جسم الاطفال

**28- تعمل ظاهرة العبور على تنوع الصفات الوراثية بين أفراد النوع الواحد**  جـ - لانها يحدث فيها تبادل للجينات الوراثية بين الكروماتيدين االداخلين في المجموعة الرباعية التي يتم توزيعها في الامشاج

**29**- **تحرق أشعة الليزر الخلايا السرطانية ولا تؤثر في الخلايا السليمة**  جـ - لان ذرات الذهب النانوية تلتصق بالخلايا السرطانية فقط وعندما ترتفع درجة حرارتها تحترق الخلايا السرطانية فقط

**30- التكاثر اللاجنسي ينتج نسلا مطابقا تمام للاباء** جـ - لانه يتم في فرد أبوي واحد فتنتقل الصفات الوراثية كاملة من الفرد الابوي أثناء الانقسام الميتوزي

**31- التكاثر الجنسي مصدر للتنوع الوراثي بين الافراد** جـ - بسبب حدوث ظاهرة العبور أثناء الانقسام الميوزي عند تكوين الامشاج كما أن النسل الناتج يحمل صفات مشتركة بين الفردين الابويين

**س المصطلح العلمي**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | خارج المسافة علي الزمن | ا**لسرعة** |
| 2 | حاصل ضرب السرعة في الزمن | **المسافة** |
| حاصل ضرب نصف مقدار سرعة الجسم مضروب في ضعف الزمن الذي يتحرك فيه |
| 3 | السرعة المنتظمة التي لو تحرك بها الجسم لقطع نفس المسافة في نفس الزمن | **السرعة المتوسطة** |
| 4 | المسافة المقطوعة في إتجاه وأحد | **الازاحة** |
| 5 | الشئ الذي يتحرك بسرعة ثابتة في الفراغ | **الموجات الكهرومغناطيسية** |
| 6 | نصف قطر الكرة التي يكون سطح المرأه جزء منها | **نصف قطر تكور المرأه** |
|  | نصف قطر الكرة التي يكون وجه العدسة جزء منها | **نصف قطر العدسة** |
| 7 | أكبر نجم يمكن مشاهدته من سطح الارض | **الشمس** |
| 8 | وحدة تستخدم لقياس الابعاد بين الاجرام السماوية | **السنه الضوئية** |
| 9 | موضع إتصال كروماتيدي الكروموسوم | **السنترومير** |
| 10 | طور تحدث فيه تغيرات عكس التي تحدث في الطور التمهيدي | **الطور النهائي** |
| 11 | الحمض النووي الذي يحمل المادة الوراثية للنوع | **DNA** |
| 12 | خلايا تنتج من الانقسام الميوزي وتحتوي على نصف المادة الوراثية | **الامشاج** |

**\* تعين البعد البؤري لمرأه مقعرة**

1- نثبت مرأه مقعرة على حامل بحث يكون السطح العاكس للمرأه أمام مصدر ضوئي بعيد ( شمعة ) 2- نضع حائل أمام السطح العاكس للمرأه 3- نحرك الحائل قربا أو بعدا من المرأه حتى نحصل على أصغر وأوضح صورة فتكون هي البؤرة 4 - نقيس المسافة بين منتصف الحامل ومنتصف الحائل فيكون هو البعد البؤري للمرأه

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

**\* تعين البعد البؤري لعدسة محدبة**

1- نثبت عدسة محدبة على حامل 2- نضع أمام أحد وجهيها مصدر ضوئي بعيد ( شمعة ) ونضع حائل أمام الوحه الاخرللعدسة 3- نحرك الحائل قربا أو بعدا من العدسة حتى نحصل على أوضح وأصغر صورة فتكون هي البؤرة 4- نقيس المسافة بين منتصف الحامل ومنتصف الحائل فيكون هو البعد البؤري للعدسة