

(١) **التفاعل الكيميائي**: هو كسر الروابط الموجودة في جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في جزيئات المواد الناتجة من التفاعل . (٢) **تفاعلات الانحلال الحراري** : هي تفاعلات كيميائية يتم فيها تفكك جزيئات بعض المركبات الكيميائية بالحرارة إلى عناصرها الأولية أو إلى مركبات أبسط منها . (٣) ينحل أكسيد الزنق الأحمر بالحرارة إلى زنق فضي اللون وغاز الأكسجين الذي يزيد توهج عود الثقاب المشتعل . (٤) ينحل هيدروكسيد النحاس الأزرق بالحرارة إلى أكسيد نحاس أسود وبخار ماء . (٥) تنحل كربونات النحاس الخضراء بالحرارة إلى أكسيد نحاس أسود وغاز ثاني أكسيد الكربون الذي يعكر ماء الجير الرائق . (٦) تنحل كبريتات النحاس الزرقاء بالحرارة إلى أكسيد نحاس أسود وثالث أكسيد الكبريت . (٧) تنحل نترات الصوديوم البيضاء بالحرارة إلى نيتريت الصوديوم (أبيض مصفر) وغاز الأكسجين . (٨) **تفاعلات الاحلال البسيط** : هي تفاعلات كيميائية يتم فيها إحلال عنصر نشط محل عنصر آخر أقل منه نشاطاً في محلول أحد أملاحه . (٩) **تفاعلات الاحلال المزدوج** : هي ترتيب العناصر الفلزية ترتيباً تنازلياً حسب درجة نشاطها الكيميائي . (١٠) يحل الصوديوم محل هيدروجين الماء وينتج هيدروكسيد الصوديوم ويتصاعد غاز الهيدروجين الذي يشتعل بفرقعة . (١١) يحل الخارصين محل هيدروجين الحمض المخفف ويتكون ملح كلوريد الخارصين ويتصاعد غاز الهيدروجين / يحل الألومنيوم محل هيدروجين الحمض المخفف ويتكون ملح كلوريد الألومنيوم ويتصاعد غاز الهيدروجين / لا يحل النحاس محل هيدروجين الحمض المخفف / رغم أن الألومنيوم يسبق الخارصين في السلسلة الكهروكيميائية إلا أن الألومنيوم يتأخر عملياً في تفاعله مع حمض الهيدروكلوريك لوجود طبقة من أكسيد الألومنيوم التي تأخذ فترة حتى تنفصل عن الفلز ويصبح الفلز معرض للتفاعل / يحل الماغنسيوم محل النحاس في محلول كبريتات النحاس الأزرق مكوناً محلول كبريتات الماغنسيوم (عديم اللون) ويطرسب النحاس الأحمر في الأنبوبة .

(١٢) **تفاعلات الاحلال المزدوج** : هي تفاعلات تتم فيها عملية تبادل مزدوج بين شقي (أيونات) مركبين لينتج مركبين جديدين / هي تفاعلات تتضمن مواد أيونية وتتم دون انتقال إلكترونات من مادة إلى أخرى . (١٣) **تفاعل التعادل** : هو تفاعل حمض مع قلوي لتكوين ملح وماء / يتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم وينتج ملح كلوريد الصوديوم والماء وعند تسخين المحلول يتبخر الماء ويتبقى كلوريد الصوديوم . (١٤) يتفاعل حمض الهيدروكلوريك المخفف مع ملح كربونات الصوديوم ويتكون كلوريد الصوديوم وماء وغاز ثاني أكسيد الكربون الذي يعكر ماء الجير الرائق . (١٥) عند إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول كلوريد الصوديوم يتكون نترات الصوديوم وراسب أبيض من كلوريد الفضة . (١٦) **الأكسدة** : هي عملية كيميائية يتسبب عنها زيادة نسبة الأكسجين في المادة أو نقص نسبة الهيدروجين / هي عملية كيميائية تفقد فيها ذرة العنصر إلكترونات أو أكثر . (١٧) **الاختزال** : هي عملية كيميائية يتسبب عنها زيادة نسبة الهيدروجين في المادة أو نقص نسبة الأكسجين / هي عملية كيميائية تكتسب فيها ذرة العنصر إلكترونات أو أكثر . (١٨) **العامل المؤكسد** : هو المادة التي تعطي الأكسجين أو تنتزع الهيدروجين أثناء التفاعل الكيميائي / هو المادة التي تكتسب إلكترونات أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائي . (١٩) **العامل المختزل** : هو المادة التي تنتزع الأكسجين أو تعطي الهيدروجين أثناء التفاعل الكيميائي / هو المادة التي تفقد إلكترونات أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائي .

(٢٠) يتأكسد الهيدروجين إلى بخار ماء ويختزل أكسيد النحاس الأسود إلى النحاس الأحمر / تفقد ذرة الصوديوم إلكترون لتصبح أيون موجب (أكسدة) بينما تكتسب ذرة الكلور هذا الإلكترون (اختزال) / المادة التي تحدث لها عملية الأكسدة تقوم بدور العامل المختزل / المادة التي تحدث لها عملية الاختزال تقوم بدور العامل المؤكسد .

(٢١) **التفاعلات السريعة جداً** : تتم في وقت قصير جداً مثل الألعاب النارية . (٢٢) **التفاعلات البطيئة نسبياً** : تتم في وقت قصير مثل تفاعل الزيوت مع الصودا الكاوية لتكوين الصابون . (٢٣) **التفاعلات البطيئة جداً** : تحتاج لعدة شهور مثل صدأ الحديد . (٢٤) **التفاعلات البطيئة جداً جداً** : تحتاج لملايين السنين مثل التفاعلات التي تحدث في باطن الأرض لتكوين النفط . (٢٥) **سرعة التفاعل الكيميائي** : هي التغير في تركيز المواد المتفاعلة والمواد الناتجة في وحدة الزمن .

(٢٦) يتفكك غاز خامس أكسيد النيتروجين ( $N_2O_5$ ) إلى غاز ثاني أكسيد النيتروجين ( $NO_2$ ) وغاز الأكسجين ( $O_2$ ) وتتجمع ذرات الأكسجين مكونة جزيئات تتصاعد . (٢٧) في بداية التفاعل يكون تركيز المتفاعلات ١٠٠٪ وتركيز النواتج صفر٪ وبمرور الزمن يقل تركيز المتفاعلات ويزداد تركيز النواتج وفي نهاية التفاعل يكون تركيز المتفاعلات صفر٪ وتركيز النواتج ١٠٠٪ . (٢٨) تقاس سرعة التفاعل الكيميائي عملياً بمعدل اختفاء إحدى المواد المتفاعلة أو ظهور إحدى المواد الناتجة . (٢٩) تتوقف سرعة التفاعل الكيميائي على عدة عوامل منها طبيعة المتفاعلات وتركيز المتفاعلات ودرجة حرارة التفاعل والعوامل الحفازة والإنزيمات . (٣٠) **طبيعة المتفاعلات** : يقصد بها عاملان هما نوع الترابط في المواد المتفاعلة ومساحة سطح المادة المعرضة للتفاعل .

(٢١) المركبات الأيونية : سريعة في تفاعلاتها / تتفكك أيونيا / تكون التفاعلات بين الأيونات وبعضها / مثل تفاعل كلوريد الصوديوم مع نترات الفضة . (٢٢) المركبات التساهمية : بطيئة في تفاعلاتها / لا تتفكك أيونيا / تكون التفاعلات بين الجزيئات / مثل ذوبان السكر في الماء . (٢٣) كلما زادت مساحة سطح المواد المتفاعلة زادت سرعة التفاعل الكيميائي (علاقة طردية) / معدل تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع برادة الحديد أسرع منه مع قطعة من الحديد . (٢٤) عند زيادة تركيز المتفاعلات يزداد عدد التصادمات بين الجزيئات وتزداد سرعة التفاعل الكيميائي / معدل تفاعل شريط الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك المركز أسرع مما في حالة الحمض المخفف . (٢٥) تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بزيادة درجة حرارة التفاعل (علاقة طردية) / فوران قرص الفوار في حالة الماء الساخن أسرع مما في حالة الماء البارد . (٢٦) العامل الحفاز : هو مادة تغير من معدل التفاعل الكيميائي دون أن تتغير . (٢٧) تفاعلات الحفز الموجب : هي تفاعلات كيميائية يقوم فيها العامل الحفاز بزيادة سرعتها . (٢٨) تفاعلات الحفز السالب : هي تفاعلات كيميائية يقوم فيها العامل الحفاز بخفض سرعتها . (٢٩) خواص العامل المساعد : يغير من سرعة التفاعل ، ولكنه لا يؤثر على بدء أو إيقاف التفاعل / لا يحدث له أي تغيير كيميائي أو نقص في الكتلة قبل وبعد التفاعل / يرتبط أثناء التفاعل بالمواد المتفاعلة ، ثم ينفصل عنها بسرعة لتكوين النواتج في نهاية التفاعل / يقلل من الطاقة اللازمة للتفاعل / غالباً ما تكفي كمية صغيرة من العامل الحفاز لإتمام التفاعل . (٤٠) يزداد عدد الفقاعات المتصاعدة عند إضافة مسحوق ثاني أكسيد المنجنيز إلى فوق أكسيد الهيدروجين . (٤١) الإنزيمات : هي مواد كيميائية ينتجها جسم الكائن الحي تعمل كعوامل حفازة تزيد من سرعة التفاعلات البيولوجية (الحوية) . (٤٢) يزداد عدد الفقاعات المتصاعدة عند إضافة قطعة البطاطا إلى فوق أكسيد الهيدروجين . (٤٣) المخلوط المتجانس : هو المخلوط الذي تتوزع فيه جزيئات المذاب في المذيب بطريقة منتظمة في جميع أجزائه / لا يمكن تمييز جزيئاته (مكوناته) / يتميز بتمائل خواص أجزائه / مثل مخلوط الملح والماء . (٤٤) المخلوط غير المتجانس : هو المخلوط الذي تتوزع فيه جزيئات المذاب في المذيب بطريقة غير منتظمة / يمكن تمييز جزيئاته بالعين المجردة غالباً / يتميز بتباين خواص أجزائه / مثل مخلوط الرمل و الماء ومخلوط الزيت والماء . (٤٥) المحلول : هو مخلوط متجانس التركيب والخواص يتكون من مادتين أو أكثر غير متحدتين كيميائياً / يتكون من مذيب ومذاب . (٤٦) المذيب : هو المادة التي توجد في المحلول بكمية أكبر . (٤٧) المذاب : هو المادة التي توجد في المحلول بكمية أقل . (٤٨) كل محلول مخلوط وليس كل مخلوط محلول . (٤٩) المحلول غير المشبع : هو المحلول الذي يمكن إذابة كمية إضافية من المذاب فيه عند درجة حرارة معينة / هو المحلول الذي يكون للمذيب فيه القدرة على إذابة كمية أخرى من المذاب / كمية المذاب فيه أقل من كمية المذاب في حالة المحلول المشبع . (٥٠) المحلول المشبع : هو المحلول الذي لا يمكن إذابة المزيد من المادة المذابة فيه دون تغيير درجة الحرارة . (٥١) المحلول فوق المشبع : هو المحلول الذي يقبل إذابة كمية إضافية من المادة المذابة فيه بزيادة درجة الحرارة / كمية المذاب فيه أكبر من كمية المذاب في حالة المحلول المشبع . (٥٢) الأحماض : هي مادة تحتوي محاليلها المائية على أيونات الهيدروجين الموجبة / تحمر ورقة دوار الشمس الزرقاء . (٥٣) القواعد : هي مادة تحتوي محاليلها المائية على أيونات الهيدروكسيد السالبة / هي مادة تتفاعل مع الأحماض للحصول على ملح الحمض والماء / تترق ورقة دوار الشمس الحمراء ولها ملمس صابوني . (٥٤) الأملاح : هي مركب كيميائي يتكون مشقين أحدهما حامض والآخر قاعدي / هي مركب كيميائي ينتج من تفاعل حمض مع قلوي . (٥٥) حمض المعدة : يساعد على هضم البروتينات . (٥٦) حمض اللاكتيك : ينتج في العضلات أثناء التدريبات الرياضية . (٥٧) حمض الأسكوربيك : يوجد في الطماطم والبرتقال والجوافة وهو مصدر لفيتامين C . (٥٨) حمض الفوليك : موجود في أوراق الخضروات الخضراء وهو ضروري للنمو السليم للخلايا . (٥٩) حمض الستريك : يوجد في البرتقال والليمون ويستخدم كمادة حافظة في الصناعات الغذائية . (٦٠) حمض الهيدروكلوريك المخفف : تلميع أسطح المعادن المراد طلاؤها وصناعة المنظفات الصناعية . (٦١) حمض النيتريك والفوسفوريك : صناعة الأسمدة الزراعية . (٦٢) حمض الكبريتيك : صناعة بطاريات السيارات والألياف الصناعية وتكرير البترول . (٦٣) هيدروكسيد الماغنسيوم : صناعة الأدوية المضادة لحموضة المعدة . (٦٤) أكسيد الكالسيوم : صناعة الأسمنت ومعالجة المياه وتقليل حموضة التربة . (٦٥) الكالسيوم والماغنسيوم : تكوين العظام والأسنان . (٦٦) الفوسفور : تكوين الأنسجة . (٦٧) الصوديوم والبوتاسيوم : نقل الإشارات العصبية . (٦٨) كلوريد الصوديوم : تلميح وحفظ الطعام . (٦٩) كربونات الكالسيوم : صناعة الزجاج والأسمنت . (٧٠) نترات البوتاسيوم : تدخل في صناعة المتفجرات والأسمدة . (٧١) نترات الفضة : تدخل في صناعة أفلام الكاميرا الحساسة .



(٧٢) **التيار الكهربى** : هو تدفق الشحنات الكهربائية السالبة فى مادة موصلة كسلك معدنى / سيل من الإلكترونات يسرى فى موصل. (٧٣) **شدة التيار الكهربى** : هى كمية الشحنات الكهربائية المتدفقة خلال مقطع الموصل فى زمن قدره ثانية واحدة. (٧٤) **الأمبير** : هو شدة التيار الناتج عن مرور كمية من الكهرباء مقدارها ١ كولوم عبر مقطع من موصل فى زمن قدره ١ ثانية / شدة تيار كهربى يمر فى موصل مقاومته ١ أوم وفرق الجهد بين طرفيه ١ فولت / وحدة قياس شدة التيار الكهربى / يساوى كولوم / ثانية = جول / فولت . ثانية = فولت / أوم = جول / كولوم . أوم .

(٧٥) **الكولوم** : هو كمية الكهرباء المنقولة بتيار ثابت شدته ١ أمبير فى زمن قدره ١ ثانية / وحدة قياس كمية الكهرباء. (٧٦) **الأميتر** : جهاز يستخدم لقياس شدة التيار الكهربى المار فى موصل / يوصل فى الدائرة الكهربائية على التوالى / يرمز له بالرمز A. (٧٧) **الجهد الكهربى لموصل** : هو حالة الموصل الكهربائية التى نتبين منها انتقال الكهرباء منه أو إليه إذا ما وصل بموصل آخر. (٧٨) **فرق الجهد الكهربى** : هو مقدار الشغل المبذول لنقل كمية من الكهرباء مقدارها ١ كولوم بين طرفى هذا الموصل / هو النسبة بين الشغل المبذول وكمية الكهرباء المارة بين طرفى موصل / حاصل ضرب شدة التيار المار فى موصل ومقاومته. (٧٩) **الفولت** : هو فرق الجهد بين طرفى موصل عند بذل شغل ١ جول لنقل كمية من الكهرباء مقدارها ١ كولوم بين طرفى موصل / وحدة قياس فرق الجهد بين نقطتين فى دائرة كهربية / هو فرق الجهد بين طرفى موصل مقاومته ١ أوم وشدة التيار المار خلاله ١ أمبير / وحدة قياس القوة الدافعة الكهربائية للعمود الكهربى // يساوى جول / كولوم = جول / أمبير . ثانية = أوم . أمبير = أوم . كولوم / ثانية .

(٨٠) **القوة الدافعة الكهربائية** : هى فرق الجهد الكهربى بين قطبى المصدر الكهربى عندما تكون الدائرة الكهربائية مفتوحة. (٨١) **الفولتميتر** : جهاز يستخدم لقياس فرق الجهد بين أى نقطتين فى الدائرة الكهربائية والقوة الدافعة الكهربائية لمصدر كهربى فى الدائرة الكهربائية المفتوحة / يوصل فى الدائرة الكهربائية على التوالى / يرمز له بالرمز V. (٨٢) **للمقاومة الكهربائية** : هى الممانعة التى يلقاها التيار الكهربى أثناء مروره فى الموصل / النسبة بين فرق الجهد بين طرفى الموصل وشدة التيار المار فيه. (٨٣) **الأوم** : هو مقاومة موصل يمر به تيار كهربى شدته ١ أمبير وفرق الجهد بين طرفيه ١ فولت // يساوى فولت / أمبير = جول / كولوم . أمبير = فولت . ثانية / كولوم // وحدة قياس المقاومة الكهربائية. (٨٤) **الأومميتر** : جهاز يستخدم لقياس المقاومة الكهربائية. (٨٥) **المقاومة المتغيرة (الريوستات المنزلق)** : هى المقاومة التى يمكن تغيير قيمتها للتحكم فى قيمة شدة التيار وفرق الجهد فى الدائرة الكهربائية / تتركب من سلك معدنى ذو مقاومة كبيرة ملفوف حول أسطوانة من مادة عازلة مثل البورسلين ، ساق من النحاس مثبت عليها صفيحة مرنة تلامس السلك ويمكنها أن تنزلق عليه بطول الاسطوانة ولذلك تعرف الصفيحة بالزلق / فكرة عملها هى التحكم فى المقاومة التى يلقاها التيار أثناء مروره فى السلك ، عن طريق انزلاق الصفيحة المرنة على السلك وذلك بالتحكم فى طول السلك الذى يدخل فى الدائرة ويسرى فيه التيار فتتغير المقاومة وتتغير تبعاً لذلك شدة التيار المار فى الدائرة الكهربائية. (٨٦) **قانون أوم** : تتناسب شدة التيار الكهربى المار فى موصل ما تناسباً طردياً مع فرق الجهد بين طرفيه عند ثبوت درجة الحرارة. (٨٧) **الخلايا الكهروكيميائية** : خلايا تتحول فيها الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربية / مثل الأعمدة الجافة والبطاريات / يعرف التيار الكهربى الناتج منها بالتيار المستمر. (٨٨) **المولدات الكهربائية** : أجهزة تتحول فيها الطاقة الحركية إلى طاقة كهربية / مثل الدينامو / يعرف التيار الكهربى الناتج منها بالتيار المتردد.

(٨٩) **التيار الكهربى المستمر** : هو تيار كهربى ثابت الشدة يسرى فى اتجاه واحد فقط بالدائرة الكهربائية / يمكن نقله لمسافات قصيرة فقط / لا يمكن تحويله إلى تيار متردد / يستخدم فى عمليات الطلاء الكهربى وتشغيل بعض الأجهزة الكهربائية. (٩٠) **التيار الكهربى المتردد** : هو تيار كهربى متغير الشدة والاتجاه يسرى فى اتجاهين متعاكسين بالدائرة الكهربائية / يمكن نقله لمسافات قصيرة أو طويلة (بعيدة) / يمكن تحويله إلى تيار مستمر / يستخدم فى إنارة المنازل والشوارع وتشغيل معظم الأجهزة الكهربائية. (٩١) **العمود الكهربى** : يمثل بخطين مستقيمين متوازيين حيث يدل الخط الأطول على القطب الموجب والخط الأقصر على القطب السالب. (٩٢) **البطارية** : هى عمودين أو أكثر متصلين معاً بطريقة ما فى الدائرة الكهربائية. (٩٣) **توصيل الأعمدة على التوالى** : هى طريقة توصيل الأقطاب المختلفة لعدة أعمدة معاً / يتم توصيل القطب السالب للعمود الأول بالقطب الموجب للعمود الثانى بسلك نحاسى ثم يوصل القطب السالب للعمود الثانى بالقطب الموجب للعمود الثالث وهكذا (مسار واحد) / الغرض منه الحصول على بطارية القوة الدافعة الكهربائية لها أكبر ما يمكن / القوة الدافعة الكهربائية للبطارية تساوى مجموع القوى الدافعة الكهربائية للأعمدة المكونة للبطارية. (٩٤) **توصيل الأعمدة على التوالى** : هى طريقة توصيل الأقطاب المتشابهة لعدة أعمدة معاً / يتم توصيل الأقطاب الموجبة للأعمدة كلها معاً بطرف واحد ليعمل كقطب موجب وتوصيل الأقطاب السالبة كلها معاً بطرف واحد ليعمل كقطب سالب (مسارات متعددة أو متفرعة) / الغرض منه الحصول على بطارية القوة الدافعة الكهربائية لها أقل ما يمكن /

القوة الدافعة الكهربائية للبطارية تساوى القوة الدافعة للعمود الواحد. (٩٥) تركيب الذرة هو المسئول عن خواص العنصر الكيميائية والفيزيائية. (٩٦) قوى الترابط النووي : هي القوى اللازمة لربط مكونات النواة / هي القوى التي تعمل على ربط مكونات النواة والتغلب على التنافر بين البروتونات. (٩٧) الطاقة النووية : هي الطاقة المخزنة في النواة وتنتج من قوى الترابط النووي. (٩٨) ظاهرة النشاط الإشعاعي : هي عملية التحول التلقائي لأنوية ذرات بعض العناصر الموجودة في الطبيعة محاولة منها للوصول إلى تركيب أكثر استقراراً / عرفت للمرة الأولى على يد العالم الفرنسي (هنري بيكورييل) حيث اكتشف انبعاث أشعة غير منظورة (غير مرئية) من عنصر اليورانيوم لها القدرة على النفاذ خلال المواد الصلبة. (٩٩) العناصر المشعة الطبيعية : هي عناصر تحتوى أنوية ذراتها على عدد من النيوترونات يزيد على العدد اللازم لاستقرارها / غير مستقرة بسبب ما فيها من طاقة زائدة / مثل الراديوم واليورانيوم والسييزيوم والبولونيوم والروبيديوم والسيلينيوم والزركونيوم. (١٠٠) النشاط الإشعاعي الصناعي : هو الإشعاع أو الطاقة النووية المنطلقة من التفاعلات النووية التي تجرى في المفاعلات النووية (يمكن التحكم فيها وتستخدم في الأغراض السلمية) أو القنابل الذرية (لا يمكن التحكم فيها وتستخدم في الأغراض الحربية). (١٠١) استخدامات الطاقة النووية : في مجال الطب (علاج وتشخيص بعض الأمراض مثل السرطان) / في مجال الزراعة (القضاء على الآفات وتحسين سلالات بعض النباتات) / في مجال الصناعة (تحويل الرمال إلى شرايح السيليكون المستخدمة في تصنيع بعض أجزاء الكمبيوتر والدوائر الإلكترونية المدمجة بالأجهزة الكهربائية والكشف عن عيوب المنتجات الصناعية) / في مجال توليد الكهرباء (تستغل الحرارة الناتجة من الطاقة النووية في تشغيل المحركات وتوليد الكهرباء عن طريق تسخين الماء حتى الغليان ، واستخدام بخار الماء الناتج في إدارة التوربينات توليد الكهرباء) / في مجال استكشاف الفضاء (تستخدم كوقود نووي تستخدمه الصواريخ التي تصل إلى القمر والتي تجوب الفضاء) / في مجال التنقيب (التنقيب عن البترول والمياه الجوفية). (١٠٢) التلوث الإشعاعي : هو ارتفاع كمية الإشعاعات النووية وزيادة نوعيتها في البيئة / يقدر الإشعاع الممتص بوحدة (الريم) / له مصدران (مصادر طبيعية) تتمثل في مصادر الإشعاع الطبيعية الموجودة على سطح الأرض (العناصر المشعة) والأشعة الكونية التي تأتي من الفضاء الخارجي ، (مصادر صناعية) تتمثل في تجارب تفجير القنابل النووية التي تجريها بعض الدول من أن لآخر والنفايات المشعة الناتجة عن المفاعلات النووية.

(١٠٣) انفجار مفاعل تشيرنوبيل : ٢٦ من إبريل سنة ١٩٨٦م / خطأ فني في التشغيل / تسرب الكثير من العناصر المشعة ، مكونة سحابة ذرية حملتها الرياح إلى معظم دول أوروبا الشرقية والغربية / سقوط الأمطار في شهر مايو من نفس العام حاملة معها العناصر ذات النشاط الإشعاعي إلى سطح الأرض ، مما أدى إلى تلوث التربة والنباتات والماء والأغذية بالعناصر المشعة / انتقل هذا التلوث إلى الحيوانات أكلات العشب من الأبقار والأغنام ، وبالتالي تلوث ألبانها ولحومها والمنتجات المصنعة منها بالإشعاع النووي .

(١٠٤) التأثيرات الناتجة عن التعرض لجرعة إشعاعية كبيرة في فترة زمنية قصيرة : تدمير الطحال والجهاز الهضمي والجهاز العصبي المركزي نخاع العظام (المسئول عن تكوين خلايا الدم) وهو أول ما يتأثر بالإشعاع وبالتالي يقل عدد كرات الدم الحمراء مما ينتج عنه الإحساس بالإعياء والتهابات الحنجرة والجهاز التنفسي وغثيان ودوار وإسهال .

(١٠٥) التأثيرات الناتجة عن التعرض لجرعة إشعاعية صغيرة في فترة زمنية طويلة : تأثيرات بدنية : هي التغيرات التي تطرأ على الكائن الحي ذاته (جسم الكائن الحي) نتيجة التعرض للإشعاعات ، مثل سرطان الجلد / تأثيرات وراثية : هي التغيرات التي تحدث في تركيب الكروموسومات الجنسية للأبناء ويكون نتيجتها ظهور مواليد غير عاديين (مصابون بتشوهات خلقية) / تأثيرات خلوية : هي التغيرات التي تحدث في تركيب الخلايا والتي قد تدمرها عند التعرض إلى جرعات هائلة من الإشعاع مثل تغير التركيب الكيميائي لهيموجلوبين الدم ويصبح غير قادر على حمل الأكسجين إلى جميع خلايا الجسم. (١٠٦) طرق الوقاية من التلوث الإشعاعي : عدم التعرض للإشعاعات النووية (علماً بأن الحد الأقصى المأمون الذي يجب ألا يتجاوزه الإنسان هو ٥ ريم في اليوم الواحد) / ارتداء المتعاملين مع المواد المشعة بالمعامل والمستشفيات للقفازات والملابس الواقية من الإشعاع / أن تكون النفايات المشعة بعيدة تماماً عن مجرى المياه الجوفية حتى لا تتعرض هذه المياه للتلوث / أن تكون المنطقة المختارة لحفظ النفايات المشعة منطقة مستقرة لا تتعرض للزلازل الأرضية أو الزلازل / النفايات ذات الإشعاعات الضعيفة والمتوسطة توضع في باطن الأرض بعد إحاطتها بطبقة من الأسمنت أو الصخور / النفايات ذات الإشعاعات القوية تدفن على أعماق كبيرة في باطن الأرض / وضع قوانين خاصة تلزم المحطات النووية بتبريد المياه الساخنة الناتجة عن تبريد المفاعلات النووية قبل إلقائها في البحار أو البحيرات. (١٠٧) الدكتور (على مصطفى مشرفة) : عالم مصري وصفه العالم أينشتاين بأنه أعظم علماء الفيزياء في العالم / كانت له نظريات ضخمة في مجالات الذرة والإشعاع ، وقد بنيت على نظرياته أسس صناعة القنبلة الذرية / عارض تطوير القنبلة الذرية ونادى بضرورة تسخير الذرة والإشعاع لخير البشرية .



(١٠٨) الصفات الوراثية : هي صفات تنتقل من جيل إلى آخر / مثل لون الشعر ولون الجلد وعدد الأصابع وفصيلة الدم .

(١٠٩) الصفات المكتسبة : هي صفات غير قابلة للانتقال من جيل إلى آخر / مثل تعلم اللغات والمشي ومهارة لعبة كرة القدم ومهارة الرسم وقوة العضلات . (١١٠) علم الوراثة : هو علم يبحث في انتقال الصفات الوراثية من جيل لآخر وذلك بدراسة أوجه التشابه والاختلاف بين الآباء والأبناء . (١١١) أسباب اختيار مندل لنبات البازلاء لإجراء تجاربه : سهولة زراعته وسرعة نموه / قصر دورة حياته / أزهاره خنثى يمكن تلقيحها ذاتياً / سهولة تلقيحه صناعياً بتدخل الإنسان / إنتاجه لعدد كبير من أفراد الجيل الواحد / وجود عدة أصناف منه تحمل أزواجا من الصفات المتضادة التي يسهل تمييزها بالعين المجردة . (١١٢) الصفات التي اختارها مندل في نبات البازلاء : سبع صفات أساسية : طول النبات (طويل) / لون البذرة (مسطرة - مجعدة) / لون الزهرة (حمراء - بيضاء) / وضع الزهرة (جانبية - طرفية) .

(١١٣) تجربة مندل : زرع مندل نبات بازلاء يعطى بذوراً صفراء وآخر يعطى بذوراً خضراء لأجيال عدة للتأكد من نقاء الصفات ثم ترك أزهارها تلقح ذاتياً لعدة أجيال فلاحظ أن النباتات صفراء البذور تنتج نباتات صفراء البذور جيلاً بعد جيل والنباتات خضراء البذور تنتج نباتات خضراء البذور جيلاً بعد جيل / زرع مندل البذور الصفراء النقية والبذور الخضراء النقية وعندما أعطت نباتات تحمل أزهاراً انتزع الأسدية من أزهار النباتات قبل نضج المتك حتى يضمن عدم تلقيح النباتات ذاتياً / باستخدام التلقيح الخلطي قام مندل بتلقيح زهرة النبات الذي يعطى بذوراً صفراء بلقاح من نبات يعطى بذوراً خضراء والعكس وغطى مندل مياسم المتاع حتى لا تتلقح خلطياً مع أزهار أخرى فلاحظ أن النباتات كلها أنتجت بذوراً صفراء فقط (بنسبة ١٠٠٪) وأطلق عليها الصفة السائدة واختفى لون البذور الخضراء من الجيل الأول تماماً وأطلق عليها الصفة المتنحية / ترك مندل نباتات الجيل الأول تتلقح ذاتياً ، ثم زرع البذور الناتجة فلاحظ أن النباتات ذات البذور الصفراء تمثل ثلاثة أرباع الجيل الثاني (بنسبة ٧٥٪) والنباتات ذات البذور الخضراء تمثل ربع الناتج فقط (بنسبة ٢٥٪) أي بنسبة (٣ : ١) . (١١٤) مبدأ السيادة التامة : ظهور الصفة السائدة في أفراد الجيل الأول عند تزاوج فردين يحمل كلا منهما صفة وراثية نقية مضادة للصفة التي يحملها الفرد الآخر .

(١١٥) فرض مندل لتفسير ظهور الصفة السائدة واختفاء الصفة المتنحية في الجيل الأول : تنتقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء عن طريق عوامل وراثية (الجينات) تحملها الأمشاج / يتحكم بكل صفة وراثية في الكائن الحي عاملان وراثيان (أحدهما من الأب والآخر من الأم) / ينزل (ينفصل) العاملان الوراثيان لكل صفة عند تكوين الأمشاج ، بحيث يحمل كل مشيج عامل واحد فقط من هذين العاملين / في عملية الإخصاب يجتمع العاملان الوراثيان مرة أخرى ، وإذا كان العاملان متشابهان تكون الصفة الناتجة (السائدة أو المتنحية) نقية ويسمى الفرد الذي يحمل هذه الصفة بالفرد النقي وإذا كان العاملان غير متشابهان تكون الصفة الناتجة (السائدة) غير نقية ويسمى الفرد الذي يحمل هذه الصفة بالفرد الهجين . (١١٦) القانون الأول لمندل (قانون انعزال العوامل) : إذا اختلف فردان نقيان في زوج واحد من الصفات المتبادلة فإنهما ينتجان بعد زواجهما جيلاً به صفة أحد الفردين فقط (السائدة) ثم تورث الصفتان معاً في الجيل الثاني بنسبة (٣ : ١) . (١١٧) الجين السائد : هو الجين الذي تظهر صفته عند وجوده مع جين سائد مثله أو مع جين متنحي لنفس الصفة . (١١٨) الجين المتنحي : هو الجين الذي لا تظهر صفته إلا عند وجوده مع جين متنحي مثله لنفس الصفة .

(١١٩) الصفة السائدة : هي الصفة التي تظهر عند اجتماع عاملين (جينين) متماثلين للصفة السائدة أو عامل (جين) للصفة السائدة مع عامل (جين) للصفة المتنحية . (١٢٠) الصفة المتنحية : هي الصفة التي لا تظهر إلا عند اجتماع عاملين (جينين) متماثلين للصفة المتنحية . (١٢١) الفرد النقي : هو الفرد الذي يحمل عاملين متماثلين للصفة السائدة أو للصفة المتنحية فتظهر عليه الصفة السائدة (نقية) أو الصفة المتنحية . (١٢٢) الفرد الهجين : هو الفرد الذي يحمل عاملين مختلفين أحدهما للصفة السائدة والآخر للصفة المتنحية فتظهر عليه الصفة السائدة (غير نقية) .

(١٢٣) استخدام الرموز في التعبير عن نتائج الوراثة : يرمز للآباء بالرمز (P) وللأمشاج أو الجاميات بالرمز (G) وللجيل الأول بالرمز (F<sub>1</sub>) وللجيل الثاني بالرمز (F<sub>2</sub>) / يرمز لعامل (جين) الصفة السائدة بحرف كبير (Capital) / يرمز لعامل (جين) الصفة المتنحية بحرف صغير (Small) / يرمز للفرد الذي يحمل صفة سائدة نقية بحرفين كبيرين ، والذي يحمل صفة متنحية برمزتين صغيرين ، والذي يحمل صفة هجين بحرفين أحدهما كبير والآخر صغير .

(١٢٤) القانون الثاني لمندل (قانون التوزيع الحر للعوامل) : إذا تزاوج فردان نقيان مختلفان في زوجين أو أكثر من الصفات المتبادلة فتورث صفتا كل زوج منهما مستقلة ، وتظهر في الجيل الثاني بنسبة (٣ : ١) . (١٢٥) الأفراد الذين يأخذون جيناً واحداً على الأقل (سائداً من أحد الأبوين) تكون لديهم الصفة السائدة / الأفراد الذين يحصلون على جين متنح من كلا الأبوين تظهر لديهم الصفة المتنحية / القدرة على الالتفاف الأنثوي للسان يسود على عدم القدرة على لف اللسان

شحمة الأذن المنفصلة تسود عن صفة شحمة الأذن المتصلة / صفة الشعر المجعد تسود على صفة الشعر المستقيم / صفة العيون الواسعة تسود على صفة العيون الضيقة / صفة وجود غمازات الوجه تسود على صفة غياب الغمازات / صفة عدم وجود النمش في الوجه تسود على صفة وجود النمش / صفة العيون الواسعة تسود على صفة العيون البنية / صفة العيون الضيقة تسود على صفة العيون الملونة . (١٣٦) الكروموسوم : يتكون كيميائياً من حمض نووي يسمى DNA (يحمل الصفات الوراثية للكائن الحي) مرتبط مع البروتين . (١٣٧) الجينات : هي أجزاء من الحمض النووي DNA موجودة على الكروموسومات تحمل الصفات الوراثية للفرد (مسئولة عن إظهار الصفات الوراثية للكائن الحي) / تتكون من وحدات أصغر تسمى النيوكليوتيدات . (١٣٨) النيوكليوتيدة : هي أصغر وحدة بنائية للحمض النووي DNA وتتكون من سكر خماسي ومجموعة فوسفات وقاعدة نيتروجينية . (١٣٩) هناك أربعة أنواع من القواعد النيتروجينية الأدينين (A) والثايمين (T) والسيتوزين (C) والجوانين (G) .

(١٣٠) نموذج واتسون وكريك لتركيب DNA : شريطين ملتفين حول بعضهما مثل السلم الحلزوني وأطلق عليه اللولب المزدوج / في السلم الحلزوني جانبى السلم يمثل في اللولب المزدوج جزيئات السكر ومجموعات الفوسفات / في السلم الحلزوني درجات السلم تمثل في اللولب المزدوج القواعد النيتروجينية / يرتبط الأدينين بالثايمين برابطة ثنائية ويرتبط الجوانين بالسيتوزين برابطة ثلاثية ( $A = T \text{ \& } C \equiv G$ ) . (١٣١) كيف يرث الفرد جيناته الوراثية ؟ : عند إخصاب بويضة الأم التي تحمل نصف الجينات (المادة الوراثية) بالحيوان المنوي من الأب يحمل النصف الآخر من الجينات يتكون الزيجوت الذي يحمل المادة الوراثية كاملة / ينقسم الزيجوت عدة انقسامات ميتوزية متتالية مكوناً خلايا وأنسجة وأعضاء جسم الجنين حيث تحمل كل خلية مجموعة كاملة من الجينات المسؤولة عن إظهار الصفات الوراثية .

(١٣٢) تتحكم الجينات في : نمو الجسم / إظهار الصفات الوراثية (الطول - لون العين - لون الشعر) / أداء الوظائف الحيوية . (١٣٣) العالمان بيدل وقاتوم : تمكنا من اكتشاف الكيفية التي يتحكم بها الجين / توصلنا إلى أن كل جين يعطي إنزيماً خاصاً ، وهذا الإنزيم مسئول عن حدوث تفاعل كيميائي معين ينتج عنه بروتين يظهر صفة وراثية معينة .

(١٣٤) الطفرة : هي تغير في طبيعة الجينات التي تتحكم في صفات الكائن الحي مما ينتج عنه تغير في إحدى صفات هذا الكائن الحي . (١٣٥) أنواع الطفرات : حسب موضع حدوثها ( طفرات جينية - طفرات كروموسومية ) / إمكانية توارثها ( طفرات جسمية - طفرات تناسلية ) / منشأها ( طفرات تلقائية - طفرات مستحدثة ) . (١٣٦) الطفرة الجينية : هي التغير

في التركيب الكيميائي لجين أو أكثر بسبب تغير في تسلسل القواعد النيتروجينية مما يؤدي إلى اختفاء الصفة الوراثية أو ظهور صفة وراثية جديدة لم تظهر من قبل في الآباء وتنتقل من جيل لآخر / هي التغير في التركيب الكيميائي لجين واحد أو أكثر يؤدي إلى تغير الصفة الوراثية الناتجة عن هذا الجين / تغير تسلسل القواعد النيتروجينية في جين ما باستبدال القاعدة النيتروجينية C بالقاعدة A يؤدي إلى حدوث طفرة جينية / يرجع لون فراء الفئران الرمادي إلى جين معين مسئول عن إنتاج صبغ الميلانين وعند حدوث طفرة في تركيب هذا الجين لا يتكون صبغ الميلانين، وبالتالي تظهر الفئران باللون الأبيض . (١٣٧) الطفرات الجسمية : تغيرات تحدث في الخلايا الجسمية / لا تنتقل إلى النسل (لا يمكن توريثها) / تؤثر في الفرد . (١٣٨) الطفرات التناسلية : تغيرات تحدث في الخلايا التناسلية / تنتقل إلى النسل (يمكن توريثها) / تؤثر في الجنين الناتج . (١٣٩) الطفرة التلقائية : هي طفرة تحدث بفعل عوامل بيئية دون تدخل الإنسان

وبنسبة ضئيلة جداً / تحدث نتيجة عوامل بيئية مثل التعرض للإشعاعات كالأشعة السينية والذرية والمواد الكيميائية ودرجات الحرارة العالية أو المنخفضة جداً / لا يمكن التحكم فيها / تؤدي إلى التنوع الطبيعي بين أجناس وأصناف الحيوانات والنباتات حيث يتم توارث بعض أو كل الصفات الجديدة التي تنتج عنها عبر الأجيال مما ينتج أفراد جديدة ذات صفات مختلفة . (١٤٠) الطفرة المستحدثة : هي طفرة يتحكم الإنسان في حدوثها للحصول على صفات مرغوب فيها / تحدث بفعل الإنسان / يمكن التحكم فيها / تؤدي للحصول على صفات مرغوب فيها وخاصة في النباتات مثل استحداث فاكهة أكبر حجماً وأحلى طعماً وخالية من البذور . (١٤١) الجهاز العصبي : هو جهاز يقوم بتنظيم وتنسيق أنشطة ووظائف الأعضاء بأجسام الكائنات الحية . (١٤٢) الهرمونات : عبارة عن مواد (رسائل) كيميائية تضبط وتنظم معظم الأنشطة والوظائف الحيوية في أجسام الكائنات الحية . (١٤٣) الغدد الصماء : هي غدد لا قنوية تصب إفرازاتها من الهرمونات في

الدم مباشرة / تقوم بإفراز ما يزيد عن ٥٠ هرموناً في جسم الإنسان . (١٤٣) الخلايا المستهدفة : هي الخلايا التي يؤثر فيها الهرمون دون غيرها من الخلايا وتقع غالباً بعيداً عن موقع الغدة الصماء المفرزة للهرمون . (١٤٤) الغدة النخامية : هي غدة صغيرة الحجم توجد أسفل المخ / تعرف بسيدة الغدة أو الغدة الرئيسية لأنها تفرز هرمونات تنظم أنشطة العديد من الغدد الصماء الأخرى / تتكون من فصين كل واحد منهما يفرز العديد من الهرمونات المختلفة /



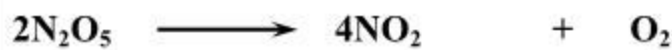
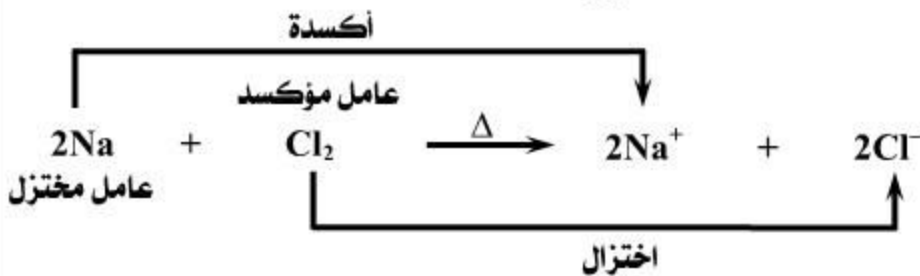
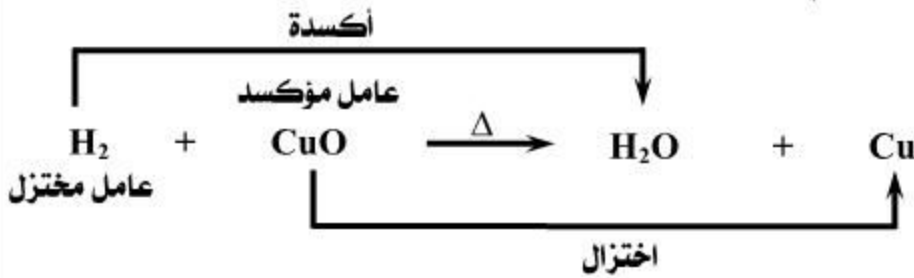
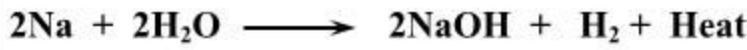
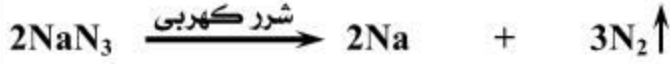
تفرز هرمون النمو / هرمون منشط للغدة الدرقية / هرمون منشط للغدتين الكظريتين / هرمون منشط للغدة التثدية لإفراز اللبن / هرمون يبسر عملية الولادة / هرمون ينظم مقدار الماء بالجسم / هرمون منشط للغدة التناسلية (الخصيتين والمبيضين) قرب سن البلوغ . (١٤٦) **هرمون النمو** : ينظم النمو العام للجسم حيث يضبط معدل سرعة نمو العضلات ، والعظام وأعضاء الجسم المختلفة فهو يحدد الطول الذي سيصل إليه الفرد عندما يصبح شخصاً ناضجاً .

(١٤٧) **القزامة** : توقف نمو الجسم فيصبح الشخص قزماً نتيجة نقص إفراز الغدة النخامية لهرمون النمو في فترة الطفولة . (١٤٨) **العملقة** : نمو مستمر في عظام الأطراف فيصبح الشخص عملاقاً نتيجة زيادة إفراز النخامية لهرمون النمو في فترة الطفولة . (١٤٩) **الغدة الدرقية** : تتكون من فصين يقعان في السطح الأمامي للعنق على جانبي القصبة الهوائية / تقوم بإفراز هرموني الدرقين والكالسيتونين . (١٥٠) **هرمون الدرقين (الثيروكسين)** : يقوم بدور رئيسي في عمليات التحول الغذائي بالجسم حيث يقوم بإطلاق الطاقة اللازمة للجسم من المواد الغذائية . (١٥١) **هرمون الكالسيتونين** : يضبط مستوى الكالسيوم في الدم . (١٥٢) **التضخم (الجويتر) البسيط** : تضخم الغدة الدرقية والعنق نتيجة نقص إفراز هرمون الثيروكسين لقلة اليود بالطعام ، حيث يدخل في تركيب الهرمون . (١٥٣) **التضخم (الجويتر) الجحوظي** : تضخم الغدة الدرقية مصحوباً بنقص الوزن وسرعة الانفعال وجحوظ العينين نتيجة زيادة إفراز هرمون الثيروكسين بكميات كبيرة .

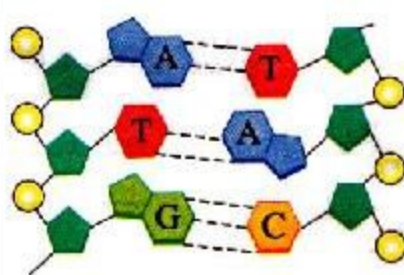
(١٥٤) **الغدتان الكظريتان** : توجدان فوق الكليتين / تفرز هرمون الأدرينالين الذي يحفز جسم الإنسان للاستجابة للطوارئ مثل الخوف والغضب والانفعال . (١٥٥) **غدة البنكرياس** : توجد بين المعدة والأمعاء الدقيقة / غدة قوية لوجود قناة تنقل العصارة البنكرياسية إلى الاثني عشر وغدة لا قنوية لأنه يفرز هرمونا الأنسولين والجلوكاجون مباشرة في الدم . (١٥٦) **هرمون الأنسولين** : يعمل على خفض مستوى سكر الجلوكوز في الدم عن طريق تحفيز خلايا الجسم لامتصاص سكر الجلوكوز من الدم لاستخدامه في الحصول على الطاقة وتحفيز خلايا الكبد لتخزين سكر الجلوكوز الزائد عن حاجة الجسم في صورة جليكوجين . (١٥٧) **هرمون الجلوكاجون** : يعمل على رفع مستوى سكر الجلوكوز في الدم عن طريق تحفيز خلايا الكبد على تحويل السكر المخزن بها (الجليكوجين) إلى سكر جلوكوز ليكون متاحاً لخلايا الجسم . (١٥٨) **البول السكري** : هو حالة مرضية تحدث نتيجة نقص هرمون الأنسولين مما يؤدي إلى ارتفاع نسبة السكر في الدم ليخرج مع البول / عدم قدرة خلايا الجسم على استخدام الجلوكوز نتيجة نقص إفراز هرمون الأنسولين / من أعراضه الشعور الشديد بالعطش وتعدد مرات التبول . (١٥٩) **هرمون الأستروجين** : يظهر الصفات الجنسية الثانوية الأنثوية . (١٦٠) **هرمون البروجسترون** : يحفز نمو بطانة الرحم . (١٦١) **هرمون التستوستيرون** : يظهر الصفات الجنسية الثانوية الذكرية . (١٦٢) **التغذية المرتدة** : هي آلية تعمل بها الهرمونات للحفاظ على اتزان البيئة الداخلية لجسم الإنسان . (١٦٣) **عند نقص إفراز هرمون الثيروكسين يزداد إفراز الغدة النخامية للهرمون المنشط للغدة الدرقية مما يؤدي إلى زيادة إفرازها لهرمون الثيروكسين فيرتفع مستواه في الدم حتى يصل إلى المستوى الطبيعي** .

### \*\*\*\*\* التطبيقات التكنولوجية \*\*\*\*\*

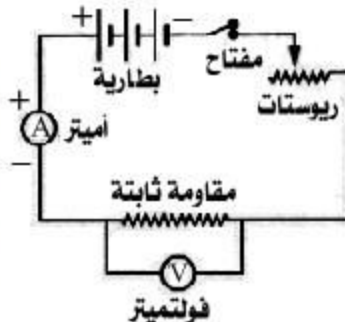
- (١) **الوسادة الهوائية** : كيس قابل للانفخاط مطوى داخل عجلة القيادة في السيارات الحديثة / تعتبر من أهم وسائل الأمان في المواقف الطارئة / عند حدوث اصطدام أو انخفاض سريع ومفاجئ في سرعة السيارة يتولد شرر كهربى يعمل على انحلال مادة أزيد الصوديوم الموجودة بالوسائد الهوائية إلى صوديوم وغاز نيتروجين الذى يملأ الوسادة بسرعة فائقة (خلال ٤٠ مللى ثانية) وتفرغ مباشرة بعد تصادمها مع السائق لتؤمن الرؤية الواضحة والحركة الصحيحة له .
- (٢) **جهاز التغذية الكهربائية غير المنقطعة** : يستخدم في تخزين الطاقة الكهربائية لإمداد الأجهزة الكهربائية المتصل بها (كالمبيوتر) بالتيار الكهربى عند الانقطاع المفاجئ للكهرباء . (٣) **المحول الكهربى** : الجهد الكهربى للتيار المستخدم فى منازلنا مقداره ٢٢٠ فولت ، وكثيراً من الأجهزة ( كالموبايل ) تعمل على جهد أقل من هذا المقدار ، فإذا تم توصيلها مباشرة بالتيار المنزلى ، فسوف تتلف ، لذا يستلزم خفض الجهد باستخدام جهاز يعرف بالمحول الكهربى (محول خافض للجهد الكهربى) مثل شاحن بطارية الموبايل . (٤) **الجينوم البشرى** : هو الخريطة الوراثية التى توضح المجموعة الكاملة للجينات الموجودة بالكروموسومات البشرية // يهدف إلى تحديد جميع الجينات البشرية والتعرف على وظائفها المختلفة / التعرف على الجينات المختصة بالأمراض المختلفة مثل الأمراض العقلية وأمراض الأوعية الدموية والسكر والسرطان / تحديد تأثيرات الطفرات المختلفة على عمل الجينات / فهم بيولوجية الإنسان والتعرف على الاختلافات الفردية بين شخص وآخر . (٥) **الأرز المعدل جينياً** : يصاب حوالى ٥٠٠٠٠٠ شخص سنوياً بدول جنوب شرق آسيا بفقدان البصر لسوء التغذية الناتج عن نقص فيتامين (أ) لأن الأرز (الغذاء الرئيسى) لا يحتوى على مادة بروفيتامين (أ) المعروفة باسم الكاروتين والتى تتحول داخل الجسم إلى فيتامين (أ) وقد أمكن حل هذه المشكلة الصحية بإنتاج أرز معدل جينياً يحتوى على مادة الكاروتين .



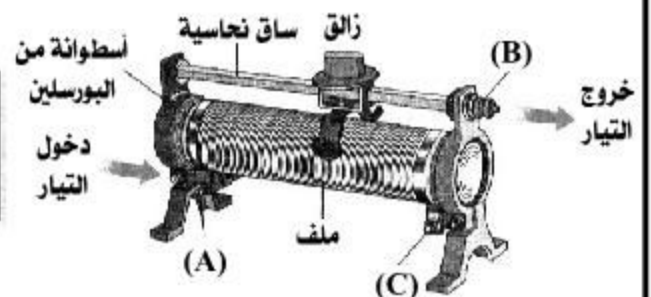
\*\*\*\*\*



القواعد النيتروجينية



دائرة تحقيق قانون أوم



المقاومة المتغيرة (الريوستات المنزلق)