جامعة حماة
المعهد التقاني للخدمات الطبية الطارئة
السنة الأولى
اختصاص التخدير
الفصل الثاني 2021- 2020

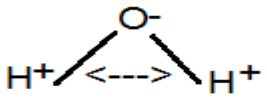
كيمياء التخدير

مدرس المقرر : أ . خالد الخليل العمر

المحاضرة الأولى

المحاليل الفيزيولوجية: " الماء" water

١- الخواص الفيزيائية : الماء سائل شفاف لا لون له ولا طعم ولا رائحة يغلي عند الدرجة ١٠٠ سيليسيوس ويتجمد عند الدرجة ٠ سيليسيوس يمتلك خاصة قطبية تعود الى طبيعة بنية الجزئ المكون من ذرة اوكسجين وذريتي هيدروجين وياخذ الشكل التالي :



حيث تنتج القطبية عن فرق الكهرسلبية بين قطبي جزئ الأكسجين وجزئ الهدروجين لذلك يعتبر مذيب مذبذب للكثير من المواد الصلبة والسائلة والغازية

- المعادلة المعبرة عن تشكل جزئ الماء :

$$H_2 + {}_{1/2}O_2 \text{ -----> } H_2O$$

-معتدل كيميائيا وليس حمضيا ولا قلويا و phالماء = ٧

٢- وجود الماء في الجسم :

يعتبر الماء المكون الأساسي للخلايا متحدا مع بعض العناصر المعدنية و يقوم بدور مهم في العمليات الحيوية

فمثلا : نسبة الماء في الدماغ ٩٠%

في الكبد والرئتين ٨٦%

في الكلية والدم ٨٣%

في العضلات ٧٥%

في القلب ٧٠%

بينما تكون نسبة الماء اقل في النسيج العضمي و هو الاثقل في الجسم وتختلف نسبة الماء حسب ثلاث عوامل هي :

العمر- الجنس - الوزن

حيث تكون نسبة الماء لدى الذكر البالغ ٦٠% من الوزن

وعند المراة البالغة ٥٠% من الوزن

ويفسر ذلك بان الرجل لديه نسيج عضلي اكتر من المراة التي تمتلك نسيج شحمي [دهني] أكثر من الرجل

والنسيج الشحمي اقل خزن للماء من النسيج العضلي

+ الاطفال حديثي الولادة لديهم ٨٠% من وزنهم ماء ثم تنخفض هذه النسبة بحدة خلال ال ٦ اشهر الاولى من الحياة و تحافظ من ثم على نسبة ثابتة حتى البلوغ

٣- توزع الماء في الجسم :

يوجد الماء داخل الجسم متوزعا في ثلاث قطاعات منفصلة عن بعضها البعض باغشية نصف نفوذة وهي القطاعات هي :

أ- الماء الخلوي: داخل الخلايا [السيتوبلاسما او الهيولى]

ب- الماء خارج الخلايا ويقسم الى قسمين :

- الماء داخل الاوعية الدموية

- الماء الخلالي المنتشر بين الاوعية و الخلايا.

٤- فقدان الماء في الجسم : يفقد الماء في الجسم عن طريق الجلد وجهاز التنفس و الجهاز البولي والجهاز الهضمي وفقدان الماء ضروري ليقوم الجسم بوظائفه بشكل طبيعي .

ويقسم الاطراح الى :

أ- اطراح غير محسوس : مثل التبخر عبر الجلد [التعرق] – و التبخر عبر الرئتين [التنفس]

ب- اطراح محسوس : مثل الاطراح عبر الجهاز البولي [التبول] و عبر جهاز الهضم حيث يفقد الجسم يوميا ٢٠٠ مل من الماء عبر البراز

و يقد يفقد الماء من الجسم بطرق اضافية في الحالات المرضية مثل :

الاقياء - الاسهال - فرط التعرق .

٥- تعويض الماء : يتم تعويض الماء من خلال :

أ-تناول الماء عن طريق جهاز الهضم : شرب الماء والسوائل و تناول الخضار والفواكه الغنية بالماء .

ب- مصدر داخلي للماء ناتج عن اكسدة نواتج الاستقلاب حيث ان كل الاغذية في الجسم تخضع لعمليات استقلاب حيوية تنتهي الى تشكل الماء .

الوارد الغذائي : ارز . بطاطا . خبز . حلويات [كربوهيدرات]

استقلاب حيوي

لحم . دجاج . سمك [بروتين ودسم]

وهذا كله يؤدي الى :: غلوكوز [طاقة] + ماء + CO2.

ت- ماء ناتج عن تخرب النسيج والخلايا داخل الجسم .

٦- حاجة الانسان من الماء خلال اليوم :

يحتاج الانسان البالغ الى من ٣٠ الى ٤٠ مل ماء/كغ/٢٤ ساعة .

يحتاج الطفل بوزن اعلى من ١٥كغ من ٤٥ الى ١٠٠ مل ماء /كغ/ ٢٤ساعة .

يحتاج الطفل بوزن اقل من ١٥ كغ من ١٠٠ الى ١٥٠ مل ماء /كغ/ ٢٤ساعة .

فمثلا : شخص بوز ن ٦٠ كغ يحتاج من ١٨٠٠ [٦٠ X ٣٠] الى ٢٤٠٠ [٦٠ X ٤٠] مل / يوم .

٧- العوامل المؤثرة في توزيع الماء داخل الجسم :

تبقى نسبة الماء داخل الجسم ثابتة ولكن توزع الماء بين قطاعات الجسم المختلفة عرضة للتبدل الدائم وذلك حسب ظاهرة الضغط الحلولي [الاوسمولية] لكل سائل.

والضغط الحلولي يتولد من تأثير تركيز المواد المنحلة و المحلولة في السؤال ضمن القطاعات المختلفة و هي التي تتحكم بألية دخول أو خروج الماء عبر الأغشية نصف النفوذة .

و أهم العوامل المؤثرة في التوزع :

أ-الذوائب : وهي المسؤولة عن ظاهرة الضغط الحلولي وتتكون من :

١- الأملاح المعدنية [k , Na ,cl] .

٢- مركبات عضوية ذات وزن جزيئي منخفض [غلوكوز ، بولة ، حموض أمينية].

٣- مركبات عضوية ذات وزن جزيئي مرتفع : [البروتينات مثل الألبومين] .

ب- الكلية وألية عملها .

المحاضرة الثانية

٨- إمراضيات الماء : نظرا لأهمية وجود الماء في الجسم ودوره الحيوي فإن أي خلل في نسبة الماء في الجسم ككل او في أي قطاع على حده يعرض الجسم لامراضيات مختلفة :

أ- التجفاف : يحدث بسبب انخفاض نسبة [حجم] الماء داخل الخلايا او خارجها او في كلا القطاعين معا .

أسبابه : ١) - فقدان الماء نتيجة زيادة التبول كما في الانتانات البولية او الداء السكري .

٢) - فقدان الماء عن طريق جهاز الهضم (إقياءات و إسهالات).

٣) - فقدان الماء عن طريق الجلد و التنفس (ارتفاع حرارة الجو) .

٤) -فقدان الماء المرضي (عند حقن محاليل عالية الاسمولية) .

- ظاهرة الأسمولية : يقصد بها الاستتباب الشاردي في السوائل داخل وخارج الخلايا وذلك حسب تركيز شوارد Na , k , cl بشكل اساسي في هذه السوائل .

ويقسم التجفاف حسب الاسمولية (تركيز الشوارد في السوائل داخل و خارج الخلايا) الى ثلاثة اقسام :

١ - تجفاف معادل الاوسمولية (التوتر) : يترافق مع الاعراض الاتية و هي :

إحمرار العينين ،وهن عام، تجفاف الجلد ، زيادة النبض .

٢ - تجفاف منخفض الاوسمولية : فيه يطرح الصوديوم من الجسم بشكل يفوق طرح الماء و هو لايتظاهر بالعطش و يكون المريض منهك القوى مع شعور بالغثيان وانخفاض الضغط الشرياني

٣ - تجفاف مرتفع الاسمولية : يطرح الماء أكثر من الشوارد لذلك يتظاهر بالعطش الشديد وتجفاف الجلد والأغشية المخاطية ، قلة التبول ، والترفع الحروري .

- علما ان كل ارتفاع في حرارة الجسم بمقدار درجة واحدة يؤدي الى فقدان العضوية ٢/١ ليتر ماء .

التحية : الوذمة

يتعلق اضطراب التحية باضطراب الشوارد وينتج عن احتباس الماء في العضوية مسببا زيادة حجم الماء في السوائل خارج الخلايا وتحدث الوذمة .

ويقسم التحية حسب ظاهرة الاوسمولية الى ثلاث حالات :

١ - التحية معادل الاوسمولية : ويتظاهر بالوذمة ويترافق مع أمراض قصور القلب - القصور الكلوي - عوز البروتينات - المظاهر التحسسية .

٢ - التحية منخفض الاوسمولية : وفيه يدخل الماء الى الخلايا بشكل يفوق دخول الشوارد و يتظاهر سريريا : يعدم حب الماء ، الغثيان ، التعب العام .

٣ - التحية مرتفع الاوسمولية : و هو نادر ويشاهد بعد حقن محاليل الاوسمولية (السيرونات الملحية عالية التركيز) .

٩ - اضطرابات استقلاب الصوديوم في الجسم :

تعتبر اشارة الصوديوم + Na الشاردة الاساسية في السوائل خارج الخلوية حيث تشكل ٩٠% من هذه الشوارد .

و هي المسؤولة بشكل رئيسي عن الاوسمولة في هذه السوائل وتلعب دوراً مهماً في تحديد حجم السائل خارج الخلايا وتحديد حجم الخلايا و تلعب دوراً أعظمياً في النقل العصبي (نقل السيالة العصبية).

يبلغ تركيز +Na في المصل 141 ± 4 ملي مول / ل

و حاجة الانسان اليومية من ٣ الى ١٢ غ ومعظمه عن طريق ملح الطعام NaCl و تعتبر الاجبان و المعلبات من اكثر المواد احتواء على الصوديوم .

يطرح الصوديوم بشكل اساسي عن طريق البول ،. التعرق ، البراز .

أسباب إنخفاض الصوديوم في الجسم (الدم) :

١) - ضياع الصوديوم عن طريق جهاز الهضم في الاسهالات و الاقياءات .

٢) - تعاطي المذرات البولية .

٣) - الاعتلالات الهرمونية : - قصور قشر الكظر.

- قصور الدرق.

- اعتلالات النخامى.

٤) - قصور القلب الإحتقاني .

٥) - تشمع الكبد وارتفاع شحيمات الدم .

أسباب ارتفاع الصوديوم في الدم :

١) - احتباس الصوديوم لأسباب كلوية

٢) - ضياع الماء عبر جهاز الهضم (الانتانات المعدية و المعوية عند الرضع)

٣) - ضياع الماء عبر الجلد (الحروق) .

٤) - الاعتلالات الهرمونية مثل : فرط نشاط الكظر أو المعالجة بالستيروئيدات .

٥) - فرط تعاطي الصوديوم (إعطاء محاليل ملحية بدلا من السكرية).

١٠- اضطرابات استقلاب البوتاسيوم :

تعتبر شاردة البوتاسيوم $+k$الشاردة الاساسية في السوائل داخل الخلوية ويعتبر الوارد الغذائي المصدر الاساسي للبوتاسيوم (الخضار والفواكه وخاصة الموز و الكاكاو)

تركيزه البلازمي ٤,٢ ملي مول/ل و هو ضروري للحفاظ على الضغط الاوسمولي ويطرح بشكل رئيسي عن طريق البول (الكلية)

أسباب عوز البوتاسيوم :

١) - الإقيائات المتكررة عند الحوامل

٢) - الاسهالات المزمنة

٣) - المدرات والعادات الغذائية الخاطئة (فرط شرب السوس)

٤) - المعالجة بالستيروئيدات القشرية (الكورتيزون)

٥) - تشمع الكبد

٦) - سرطانة المستقيم

أسباب ارتفاع البوتاسيوم :

١) - القصور الكلوي المزمن

٢) - التخرب الخلوي وزيادة التحية (لانه أساسي داخل الخلايا)

٣) - انحلال الدم لغنى كريات الدم الحمراء به

٤) - الحروق- التجفاف - الرضوض - الداء السكري - قطع الاطراف

٥) - المعالجة بالاشعة

٦) - تعاطي المدرات البولية المسببة لاحتباس البوتاسيوم

١١ - اضطراب استقلاب الكلور :

تعتبر شاردة الكلور cl^- أساسية في السوائل خارج الخلوية مع Na^+وتعتبر كريات الدم الحمراء غنية به كغناها بالبوتاسيوم ، يتم تناول cl^- مع ملح الطعام و تتماشى تغيراته مع تغيرات Na.

المحاضرة الثالثة

الظاهرة الجزيئية : التناضح (الحلول)

الحلول : هو انتقال جزيئات المذيب (الماء) من دون جزيئات المواد المذابة فيه بالانتشار من وسط فيه تركيز الماء مرتفع من خلال غشاء الخلية الى وسط يقل فيه تركيز الماء .

حيث توجد بين الانسجة الحية بعض الاغشية الفريدة من نوعها تتميز بنفوذية انتحابية (انتقائية) اي يكون الغشاء نفوذا للماء و كتيما لبعض جزيئات المواد المذابة فيه

فإذا كان تركيز بعض الجزيئات المذابة في الماء مرتفع في احدى جهتي الغشاء الخلوي أكثر من الاخرى فسيعبر الماء عندئذ الى جهة الذوائب ذات التركيز الاعلى .

ينجم التناضح ينجم التناضح عن الحركة الدينمية للجسيمات اي كلا من الشوارد والجزيئات المنحلة في المحاليل الموجودة على جانبي الغشاء .

- الضغط الحلولي (التناضحي) :

يمكن معاكسة قدرة تناضح جزيئات الماء بتطبيق ضغط معاكس من خلال غشاء ذا نفوذية انتحابية في اتجاه معاكس لاتجاه التناضح

يدعى مقدار الضغط المطلوب لمعاكسة التناضح بالضغط التناضحي .

- تناضحية سوائل الجسم :

إن ٥/٤ من تناضحية السائل الخلالي و المصورة (السوائل خارج الخلوية) ناتجة عن شاردتي Cl^- , Na^+ كما ورد معنا سابقا ، بينما تنتج ٢/١ تناضحية السائل الخلوي عن شاردة k^+ و ان المحافظة على التوازن التناضحي بين السوائل الخلوي والسائل خارج الخلوية ضروري للحفاظ على حالة الاستتباب في الخلية (الاوسمولية) وتحديد حجم الخلية وحجم السوائل خارج الخلوية .

فعلى سبيل المثال :

اذا وضعنا خلية في محلول ذو تناضحية اقل بكثير من تناضحية السائل الخلوي وفور وضع هذه الخلية في هذا السائل يبدا نضح الماء الى داخل الخلية مؤديا الى انتفاخها وتمديد السائل الموجود داخلها و عندما يتقارب تركيز السائلين داخل و

خارج الخلية يتوقف النضح .

الان : عندما نضع الخلية في محلول ذو تركيز اعلى من تركيز محتوى الخلية سيبدا نضح الماء الى خارج الخلية مكثفا بذلك السائل داخل الخلية وممددا السائل المحيط بالخلية وتستمر الخلية بالانكماش حتى يتساوى التركيزان .

وبناء عليه نعرف :

١) - السائل سوي التوتر : بانه السائل الذي يمكن ان نضع فيه خلية جسيمية سوية دون ان تصاب بالانتفاخ او الانكماش اي انه معادل لتوتر الخلية .

- مثل : محلول كلور الصوديوم ٠,٩ % (السائل الفيزيولوجي) مثل سيروم ملحي بتركيز ٠,٩% أو غلوكوز بتركيز ٥% (سيروم سكري) و للمحاليل سوية التوتر اهمية سريرية خاصة تتجلى بامكانية تسريب محلول ما الى الدم في حالات : النزوف - التجفاف - الجراحات - عدم القدرة على تناول الطعام .....

دون ان يشكل ذلك خطورة في احلال التوازن التناضحي بين السوائل الخلوية وخارجها .

٢) - السائل ناقص التوتر : هو السائل الذي يؤدي وضع خلية جسيمية سوية فيه الى انتفاخها.

مثلا : كل محلول ل Naclبتركيز اقل من ٠,٩%

٣) - السائل مفرط التوتر : هو كل سائل يؤدي وضع الخلية فيه الى انكماشها .

كل محلول ل NaClبتركيز اعلى من ٠,٩% هو محلول مفرط التوتر.

عداعن التناضح تتحرك جزيئات الماء والشوارد من والى الخلية عبر ظاهرة الانتشار : وهي عبارة عن الحركة المستمرة للجزيئات بين بعضها البعض في السوائل و هي عملية تسهل حركة السوائل و المواد المنحلة عبر الاغشية

وتتعلق هذه الحركة بدرجة الحرارة فكلما كانت درجة الحرارة اعلى ازدادت هذه الحركة ولا تتوقف الا عندما تصل درجة الحرارة الى الصفر المطلق .

المحاليل

ثلاثة أنواع للمحاليل :

١) - المحلول الحقيقي : هو الشكل الناجم عن اذابة مادة او عدة مواد قابلة للذوبان (الانحلال) التام في مادة سائلة صافية (هي المذيب).

صفاته : متجانس ، طور واحد ، . (NaCl في الماء)

٢) - المعلق : هو محلول غير حقيقي ناتج عن وجود مادة غير منحلة (مبعثرة) في مادة سائلة صافية او المذيب .

صفاته : متجانس ، طورين ينفصلان بالترشيح ،الشربات المعلقة .

٣) - المستحلب (المحلول الغرواني) : وينتج عن تبعثر اجزاء سائل في سائل اخر بحيث لا يذوب احدهما في الاخر و هنا يجب توفر عامل استحلاب يقوم بدوره في عملية البعثرة متل تبعثر الزبدة في محلول مائي ----------> الحليب .

- العوامل المؤثرة على قابلية مادة للانحلال :

١) - الحرارة : تزيد الحرارة من قابلية المادة للانحلال .

٢) - التحريك : يزيد التحريك من قابلية المادة للانحلال .

٣) - سطح التماس بين اطوار المواد يتناسب طردا مع زيادة قابلية المادة للانحلال .

٤) - تركيز المادة : يتناسب عكسا مع قابلية المادة للانحلال ، كلما كانت المادة اقل كان انحلالها اكثر .

٥) - نقاوت المادة : خلوها من الشوائب .

- طرق التعبير عن التركيز :

١) - النسبة المئوية : الوزن /الوزن

الوزن/ الحجم .

مثلا : اذابة مقدار معين ومحدد للغرامات من مادة في ١٠٠ غ من المذيب او اذابة

مقدار معين ومحدد بالغرامات من مادة في ١٠٠ مل من المذيب .

مثلا : السائل الفيزيولوجي ٠,٩% هو محلول ينتج عن اذابة ٠,٩ غ من NaClفي ١٠٠ مل ماء .

٢) – المولية :

المحلول المولي : هو المحلول الذي يحوي على جزئ غرامي واحد من مادة ما في ليتر ماء مقطر او اي مذيب اخر .

* المحاليل الوريدية *

اذا كانت مهمة الطبيب تشخيص الحالة المرضية و وضع الخطة العلاجية فان جهاز التمريض هو الوصي على متابعة حالة المريض و بتنفيذ الخطة العلاجية ويجب ان يكون ملما بالمعلومات الوافية والخبرة الكافية للتعامل مع المريض .

بعد ان تعرفنا على امراضيات الماء و على المحاليل .....

نتعرف الآن على اهم المحاليل التي تعطى للتسريب الوريدي حيث تقسم المحاليل الوريدية الى :

أ - محاليل سوية التوتر (الاوسمولية) :

١) - المحلول الملحي الفيزيولوجية : وهو عبارة عن محلول الماء وكلور الصوديوم بنسبة ٠,٩% غ من NaClفي ١٠٠ مل ماء ----> تركيزه ٠,٩% .

٢) - محلول ديكستروز ٥% : سيروم سكري هو عبارة عن محلول للماء و الديكستروز بنسبة ٥% غ (ديكستروز في ١٠٠ مل ماء).

٣) - السيروم المختلط : هو عبارة عن مزيج من النوعين السابقين .

٤) - محلول رينغز لاكتات : هو محلول يحوي صوديوم ، بوتاسيوم ، كلور ، كالسيوم ، لاكتات و هي ملح لحمض اللبن يستقلب في الكبد الى بيكربونات .

ب – محاليل ناقصة التوتر : تزيح السوائل من الحيز داخل الأوعية الى الحيز داخل الخلايا .

محلول ملحي 0,33 أو 0,45%

محلول ديكستروز 2,5%

ت – محاليل مفرطة التوتر (مفرطة الاوسمولية)

مثل ديكستروز : ٥% في محلول ملحي ٠,٤٥%

ديكستروز : ٥% في محلول رينغر لاكتات .

وهذه المحاليل ممدة لحجم الدم و تستخدم لزيادة حجم الدم بعد النزف الشديد او ضاع البلاسما كما في الحروق الشديدة التي لا تسحب كميات كبيرة من المصورة خارج جهاز الدوران الى مكان الحرق .

مثل : (المصورة) او محلول الألبومين البشري .

المحاضرة الرابعة

الحموض و الأسس

أ –تعريف الحمض و الاساس :يعرف الحمض حسب ارينوس : بأنه كل مادة كيميائية تحرر أيونات H^+ عند انحلالها بالماء .

و الأساس : هو كل مادة كيميائية تحرر أيونات الهيدروكسيل OH^- عند انحلالها بالماء و لكن هناك أسس لا تحوي شوارد OH^- مثل النشادر .

لذلك عرف برونشتد و لوري :

الحمض : بانه كل مادة كيميائية قادرة على منح بروتون أو أكثر لمادة أخرى متفاعلة معها .

و الأساس : هو كل مادة قادرة على استقبال بروتون او اكثر من مادة أخرى يتفاعل معها .

أما حسب لويس :

الحمض : هو كل مادة كيميائية قادرة على استقبال زوج الكتروني أو أكثر من مادة أخرى .

الأساس : هو كل مادة قادرة على منح زوج الكتروني او اكثر لمادة اخرى يتفاعل معها .

بالعودة الى جزيء الماء نجد انه يسلك سلوك حمض او اساس وهنا نذكر بالخواص المذبذبة للماء حيث يتفاعل جزيئي الماء مع بعضهما .

تفاعل حمض – اساس (تفاعل انتقال بروتون) :

$$H_2O \longleftrightarrow H^+ + OH^- \quad \Big\} \; 7=PH$$

$$H_2O + H^+ \longleftrightarrow H_3O^+ \quad \Big\}$$

أساس حمض مرافق

بالجمع $H_2O + H_2O \longleftrightarrow OH^- + H_3O^+$

حمض أساس مرافق

- قوة الحمض والاساس : تعتمد قوة الحمض او الاساس على درجة تآينه (تشرده) في المحلول المائي .

- الحمض القوي : يكون تآينه تام ويتخلى عن البروتون H^+ بسهولة وسرعة .

- الحمض الضعيف : يكون تاينه جزئي (محدود) وبطيئ .

- الاساس القوي : يكون تآينه تام اي يمنح OH^- بسهولة وسرعة اما الضعيف يكون تأينه جزئي و تقسم الحموض الى :

-----> حموض معدنية (لا عضوية)

مثل HCl , H_2SO_4 , HNO_3 و هي حموض قوية

----> حموض عضوية متل CH_3COOH , HcooH

وتحوي شاردة الكاربوكسيل وهي ضعيفة

|

وتقسم الاسس الى :

|-----> اسس معدنية لا عضوية متل KOH, NaOH وهي اسس قوية .

|-----> أسس عضوية متل NH_3(الامونيا) او النشادر وهي اسس ضعيفة.

- عند مقارنة قوة حمضين ضعيفين منحلين في الماء فان الاساس المرافق للحمض الاقوى هو الاساس الاضعف و الاساس المرافق للحمض الاضعف هو الاساس الأقوى.

#- صفات الحموض و الاسس :

أ - خواص المحاليل الحمضية :

١) - تعد المحاليل المائية من الحموض ناقلة للتيار الكهربائي .

٢) - تلون المحاليل الحمضية المشعرات فيتلون المحلول الحمضي بلون احمر عند اضافة عباد الشمس او الهيليانتين ويبقى فينول فيتالين عديم اللون مع المحلول الحمضي .

٣) - تتفاعل مع بعض المعادن وينطلق غاز H_2 ويتشكل ملح للمعدن .

٤) - تتفاعل مع املاح الكربونات مطلقة CO_2 مشكلة املاح اخرى .

ب - خواص المحاليل الاساسية او القلوية :

١) - تنقل المحاليل المائية للاسس التيار الكهربائي .

٢) - تؤثر في المشعرات فتلون عباد الشمس باللون الازرق والهيليانتين بالاصفر وفينول فيتالين بالاحمر البنفسجي .

وتقاس قوة الحموض والاسس (قوة الصفة الحمضية او القلوية) بما يسمى مقياس الحموضة او Ph او الاس الهيدروجيني ويعطى بالعلاقة ($Ph= -\log[H_3O]$) بالعودة الى معادلة تأين الماء:

$$2H_2O \text{ -----> } H_3O^+ + OH^-$$

$$Kw = [\ H_3O\ ] \ .\ [\ OH\ ] = 10^{-14}$$

حيث يهمل تركيز الماء لانه ثابت باعتباره محل (مذيب) عندما يتساوى تركيزي [OH] و $[H_3O]$ في المحلول المعتدل يكون $[H_3O^+] = [OH^-]$وهذا يؤدي

$$\text{==> } Kw = [H_3O] \ .\ [OH] = [H_3O]^2 = [OH]^2 = 10^{-14}$$

وعندها يكون PHالوسط عند درجة حرارة 25 C : $[H_3O^+] = 10^{-7}$

$PH = -\log [\ H_3O^+\ ] = -\log [10^{-7}] = 7$ اي يكون الوسط معتدل .

أما في الوسط الحمضي يكون $[H_3O^+] > 10^{-7}$

$[10^{-7} < \text{---- } > 10^{-1}]$ محصور بين $[H_3O^+]$ <==

PHالوسط الحمضي محصو بين [1 ----> 7]. <==

الوسط القلوي $[\ H_3O^+\ ] < 10^{-7}$

هذا يؤدي ان $[\ H_3O^+\ ]$ محصور بين 10^{-14} و 10^{-7}.

و هذا يؤدي ان PHالوسط القلوي محصور في المجال من ٧ و حتى ١٤ .

يقاس PHالوسط بمقياس ال PH و هو مقياس الكتروني خاص .

- الأس الهيدروجيني (PH) في حياتنا :

ال PHفي الاوساط الحيوية و السوائل الفيزيولوجية (اللعاب ، البول ....) أهمية بالغة .

PHالدم ٧.٤ فاذا قلت قيمته عن ٧ او زادت عن ٧,٤ هذا يؤدي الى اضطرابات قد تؤدي الى تخثر الدم و اصابة بالجلطات و قد تؤدي الى الوفاة ....

نلاحظ ان طبيعة الدم قلوية $PH > 7$

نميز بين PH الدم الشرياني 7,4 و PH الدم الوريدي 7,35 نتيجة ان الدم الوريدي محمل بـ CO_2 الذي يتحد مع الماء ----> حمض الكربون H_2CO_3 مما يؤدي الى انخفاض PH الدم الوريدي .

المحاليل الموقية (المنظمة) أو الدوارئ

المحلول الموقي : هو محلول يحد من تغيرات الاس الهيدروجيني عندما يضاف اليه كمية قليلة من محلول حمض قوي او اساس قوي (حيث يكون تغيير ال PH الوسط محدود ويحافظ الوسط الحيوي على طبيعته) .

ولكن مما يتألف المحلول الموقي ؟؟؟

يتالف المحلول الموقي من محلول مائي لمزيج حمض ضعيف مع احد املاحه الذوابة بالماء او يتألف من محلول مائي لمزيج اساس ضعيف مع احد املاحه الذوابة بالماء .

مثاال : حمض الكربون H_2CO_3 هو حمض ضعيف مع ملحه بيكربونات الصوديوم $NaHCO_3$ يشكلان جملة موقية $[H_2CO_3/NaHCO_3]$

ألية عمل هذه الجملة :

مثلا عند ازدياد $[OH^-]$ في الدم يتدخل الاساس HCO^-_3(البيكربونات) وفق المعادلة :

معتدل حمض ضعيف

$$HCO^-_3 + H_3O^+ <-----> H_2CO_3 + H_2O$$

أما عندما يزداد $[H_3O]$ في الدم يتدخل حمض الكربون H_2CO_3 وفق المعادلة

$$H_2CO_3 + OH^- <-------> HCO_3 + H_2O$$

معتدل أساس ضعيف

وهكذا يلغى تأثير الحمض او الاساس المضاف على درجة الحموضة أي ph

الوسط .

تدعى الدارئة السابقة دارئة الكربونات وهي اساسية في حفظ ph الدم من التغيرات اي في حفظ ph السوائل خارج الخلوية .

وهناك دوارئ اخرى متل دارئة الفوسفات H_3PO_4/HPO^-_4 و دورها الرئيسي في سوائل الانابيب الكلوية و السوائل داخل الخلايا

- دارئة البروتين ايضا داخل الخلايا تمتلك خواص حمضية وقلوية ضعيفة فتعتبر من الموقيات المهمة وكذلك الهيموغلوبين يعتبر دارئة تعمل بالية مشابهة والنتيجة وقاية PH الاوساط الحيوية من اي تغيير يذكر .

- دور الوقاءات في التحاليل الدموية : لا يمكن ان يجري تحليل دون وجود جملة وقائية مثلا :

أنزيم الفوسفاتاز القلوية ATP لا يعمل الا عندما PH = 10 ويلزم لتحقيق ذلك جملة موقية .

- في التحاليل الجرثومية : لا تقوم الا على ثبات PH وسط الزرع فنستخدم المثبتات وهي املاح فوسفاتية ضرورية لتامين قدرة وقائية .

- اعتلال التوازن الحمضي - القلوي

١) - الحماض الاستقلابي : وينجم عن انخفاض HCO^-_3 (البيكربونات) وأسبابه :

أ - ازدياد تكون الحموض (الاجسام الكيتونية عند السكريين)

ب - انطراح زائد ل HCO_3^- كما في الاسهالات او بسبب ضياع مفرزات المعثكلة لانها ذات طبيعة قلوية وتحوي نسبة من HCO_3^-

ج - انطراح منخفض لشوارد H^+ من قبل الكلية بسبب القصور الكلوي الحاد .

٢) - القلاء الاستقلابي وهو نادر ويمتاز بتراكم HCO_3 و احتباس كميات كبيرة من القلويات ويلاحظ عند اعطاء الاملاح القلوية للحموض الاستقلابية (لاكتات الصوديوم او بيكربونات Na) او عند ضياع الحموض كما في الاقياءات المعتدة

- كيف تصحح الكلية الحماض :

المبدأ ببساطة : ان تقوم الكلية بزيادة إفراز شوارد الى البول و اضافة شوارد

البيكربونات الى السائل .

- كيف تصحح الكلية القلاء :

المبدا : عكس الحماض بزيادة طرح البيكربونات و انقاص.....

- دور التنفس في تنظيم التوازن الحمضي - القلوي : يعتبر التنفس خط الدفاع الثاني ضد الاضطرابات في التوازن لانه يتحكم بتركيز co_2في الدم عن طريق الرئتين

أ - زيادة التهوية الرئوية : تؤدي الى زيادة طرح CO_2وبالتالي تركيز شوارد الهيدروجين H^+ وفق المعادلة :

$$H^+ + HCO^-3 <-----> H_2CO_3 <------> CO_2 + H_2O$$

حيث اعتمادا على مبدا التوازن الكيميائي يؤدي سحب CO_2الى تحفيز التفاعل باتجاه تكون CO_2 مما يؤدي الى استهلاك -------> يحدث قلاء تنفسي .

ب - عند نقص التهوية يزداد تركيز CO_2 وبالتالي ينزاح التفاعل بالاتجاه العكسي اي باتجاه تكون مزيد من شوارد الهيدروجين -------> يحدث حماض تنفسي .

والنتيجة : الحماض التنفسي يحدث بسبب زيادة تركيز CO_2 والقلاء التنفسي يحدث بسبب نقص تركيز CO_2.

الكيمياء العضوية

يقصد بالكيمياء العضوية : الفرع من الكيمياء الذي يدرس مكونات المادة الحية من نبات او حيوان او انسان او نواتج المادة الحية او مخلفاتها (حليب (منتج) بترول ، (مخلفات) ، عقد الازوتية .....)

فهي تشمل كما هائلا من المواد ولتسهيل دراستها قسمت الى أصناف حيث ان مكونات الصنف الواحد تكون متشابهة في الخاصيات الفيزيائية و الكيميائية و الذي يحدد الصنف الذي تنتمي اليه المادة (المركب العضوي) هو الزمرة الكيميائية الوظيفية الداخلة في تركيبه .

أهم المركبات العضوية و الزمر الوظيفية المميزة لها :

الصنف	الصيغة العامة	الزمرة الوظيفية
الحمض الكربوكسيلي	R-COOH	-COOH
الإستر	R-COOR`	-COOR`
الأميد	R-$CONH_2$	-$CONH_2$
الألدهيد	R-CHO	-CHO
الكيتون	R-C(=O)-R	-C(=O)-
الغول	R-OH	-OH
الأمين	R-NH_2	-NH_2
الايتر	R-O-R`	-OR'

حيث R: جذر الالكيل C_nH_{2n+1}

نلاحظ ان المكون الاساسي في المركبات العضوية هو عنصر الكربون حيث يدخل في تركيب الجذر R و قد تتمتع بعض المركبات العضوية بسلاسل كربونية طويلة كما يدخل الكربون في تركيب بعض الزمر الوظيفية ويترافق وجود الكربون في المركبات العضوية مع عناصر اخرى اهمها : الهيدروجين ، الاكسيجين ، الأوزوت

، الكبريت .

أبسط المركبات العضوية تقتصر في مكوناتها على الكربون و الهيدروجين وتدعى بالهيدروكربونيات (الفحوم الهيدروجينية) وتشمل :

١) - الفحوم الهيدروجينية المشبعة : وتدعى بالالكانات وصيغتها العامة C_nH_{2N+2} وتقسم الى : الكانات ذات سلاسل مفتوحة

و ألكانات ذات سلاسل مغلقة (حلقية)

وتدعى بالفحوم المشبعة لانها تحوي فقط روابط بسيطة σ ولا تحوي روابط غير مشبعة π و هي الميتان (CH_4) الايتان (C_2H_6)، البروبان (C_3H_8) ، البوتان (C_4H_{10}) البنتان (C_5H_{12}) هكسان (C_6H_{10})..... وهي من المكونات الطبيعية لغاز الطبخ المنزلي لكونها شديدة الاحتراق حيث ان غاز الطبخ المنزلي يحوي بروبان + بوتان و هي غازات عديمة الرائحة لهذا يضاف لها غاز الميركبتان لاعطاء الرائحة المميزة لتنبيه عند تسريب الغاز و ينتج عن احتراق الالكانات : H_2O + CO_2+ حرارة

و تعتبر مصدر الجذر الألكيلي R الذي يعطى بارتباطه مع الزمر الوظيفية المختلفة مختلف المركبات العضوية .

٢) - فحوم هيدروجينية غير مشبعة :

أ - الالكينات ذات السلاسل المفتوحة : و هي عبارة عن فحوم هيدروجينية غير مشبعة تحوي روابط بسيطة (σ) وروابط (π) و لها الصيغة العامة C_nH_{2n} مثل الاتيلن او الإتن $H_2C= CH_2$

البروبن $CH_3CH = CH_2$

بوتن ، بنتن ، هكسن ، هبتن ، بوتن ،ديكسن

تعطي بالاضافة الى تفاعلات الاحتراق السابقة لدى الالكانات ايضا تفاعل ضم على الرابطة المزدوجة (π) ، أهمها الاتيلن وله استخدامات كثيرة مثلا يضاف الى الهواء في المستودعات المستخدمة لتخزين الفواكه حيث يسرع من نضوج الثمار والفواكه .

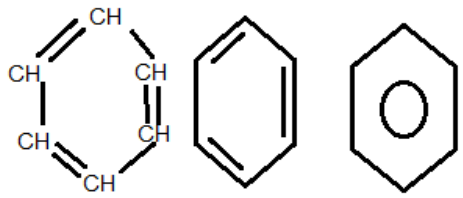
د - الألكينات ذات السلاسل الفحمية المفتوحة : وهي عبارة عن فحوم هيدروجينية غير مشبعة تحوي جزيئاتها روابط ثلاثية (Ξ) بين ذرات الكربون و هي

مركبات نشطة كيميائيا أهمها : الإيتيلين (الاستيلين) $HC \equiv CH$

البروبيلين $CH_3 - C \equiv CH$

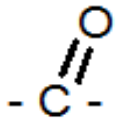
وهي تعطي تفاعلات احتراق وضم الى الروابط المزدوجة كما انها تتحلق وتعطي البنزن .

ج - الفحوم الهيدروجينية الحلقية : ومثالها البنزن وهو مركب مهم في الصناعة كصناعة الاصبغة والادوية



أهم المكونات العضوية للطعام

- الكاربوهيدرات : السكريات او النشويات وهي عبارة عن مركبات عضوية تحوي جزيئاتها على ذرات الكربون و الهيدروجين و الاوكسجين (C - H - O) وتدعى ايضا بمائيات الفحم لان لها الصيغة العامة $C_N (H_2O)_n$ وتدل الصيغة على انها تحتوي عدد من الوظائف الغولية بالاضافة الى وظيفة الدهيدية واحدة -



CHO او كيتونية

جزيئاتها مختلفة الحجوم فهي تشمل الجزيئات الصغيرة المنحلة بالماء وحتى الجزيئات الضخمة المعقدة و الغير منحلة .

و يعود المنشأ الطبيعي لجميع السكاكر الى عملية التركيب الضوئي في النبات الاخضر و تعتبر السكريات في المادة الحية وحدات بنائية ومصدر للطاقة .

- تصنيف السكريات : تصنف السكريات حسب نواتج حلمتها الى :

سكريات بسيطة (أحادية)

سكريات مضاعفة (ثنائية)

سكريات قليلة التعدد

سكريات معقدة (متعددة)

كما تصنف حسب الزمرة الوظيفية الى سكريات الدهيدية (الدوز) تحوي - CHO

سكريات كيتونية (كيتوز) تحوي -CO-

أ - السكريات البسيطة الاحادية

هي عبارة عن الوحدات النباتية لكافة السكريات الاخرى و لا يمكن ان تتحلمه الى ابسط منها .

صيغتها العامة (CH_2O) حيث 3 , N ------> 7

١ - سكريات ثلاثية الكربون (تريو، $C_3H_6O_3$) مثل الغليسرين الدهيد الذي يدخل في مراحل استقلاب الغلوكوز في الخلية .

٢ - سكريات رباعية (تتروز $C_4H_8O_4$)

٣ - سكاكر خماسية (نبتوز $C_5H_{10}0_5$) وهي عظيمة الاهمية مثل الكسيلوز : يدخل في بناء جدار الخلية النباتية والخشب والمواد المخاطية

- الريبوز : يدخل في بناء الحموض النووية الريبية RNA , DNA و الانزيمات

- الليكسوز : يدخل في بنية العضلات كعضلة القلب .

- الارابينوز : يدخل في تركيب المواد الكتينية و المخاطية والصمغ العربي (الكيتين : الغلاف الابيض في قشر البرتقال)

٤ - # السكريات السداسية (هيكسوز $C_6H_{12}O_6$)

وهي الاشهر والاهم .

A)- الغلوكوز (سكر العنب) : سكر الدهيدي يدخل في تركيب الخلايا الحية و سوائل الجسم والدم وهو مصدر الطاقة لكافة الاعضاء في البدن للقيام بوظائفها الحيوية كما يعتبر الوحدة البنائية الاولى في تركيب السكاكر المعقدة و المضاعفة .

وينشأ عن عملية تركيب الضوئي في النبات الأخضر و يختزن داخل الجسم بشكل غليكوجين في الكبد .

B)- سكر الفواكه (الفركتوز) : سكر كيتوني سهل التاكسد ويوجد في سكر القصب كما يوجد في عصير الفواكه والثمار و يتحول في الامعاء والكبد الى غلوكوز لكي يستخدم في الجسم .

C) - الغالاكتوز : سكر الدهيدي يدخل في تركيب السكاكر المضاعفة ويتحول في الكبد اللاى سكر عنب حتى يستخدم في الجسم . ويتم تصنيعه في الغدد الثدية لتكوين سكر الحليب (لاكتوز) في لبن الام .

B)- المالوز : سكر الدهيدي يوجد في قشور بعض الثمار وخاصة الحمضيات ويستقلب في الكبد الى غلوكوز ، يدخل في تركيب السكريات الزلالية و الغلوبولين و المخاطيات .

الخاصيات الفيزيائية للسكريات البسيطة :

١) - التماكب : يحوي جزيئ السكر البسيط عدد من ذرات الكربون الغير متناظرة مما يجعل للصيغة الواحدة عددا من الاشكال فكل من الغلوكوز و الغالاكتوز والمانوز هو سكر سداسي صيغته ($C_6H_{12}O_6$) و لكنها تختلف في ترتيب ذراتها فتسمى مماكبات ويتعين عدد المماكبات بالمقدار $Y = 2^N$ حيث : N هو عدد ذرات الكربون الغير متناظرة في جزيئ السكر مثلا :

جزيئ السكر الخماسي يحوي ٣ ذرات كربون غير متناظرة فيكون عدد المماكبات

$$Y = 2^3 = 8$$

بينما يحوي السكر السداسي ٤ ذرات كربون غير متناظرة فيكون عدد المماكبات

$$Y = 2^4 = 16$$

٢) - الفعالية الضوئية : تحرف محاليل السكريات البسيطة الضوء المستقطب اذا كانت جهة انحراف الضوء الى اليمين (بجهة عقارب الساعة)* يرمز لها بالرمز (

D) و اذا كان الانحراف نحو اليسار (عكس عقارب الساعة) يرمز للسكر بالرمز (L)ولا يستخدم في الجسم سوى السكاكر البسيطة اليمينية D بعكس الحموض الامينية التي يستخدم منها الشكل (L)

٣) - تنحل السكاكر البسيطة في الماء بسهولة وتعطي طعما حلوا وتقبل التبلور .

المحاضرة السادسة

الخاصيات الكيميائية للسكاكر البسيطة

١) - قابلية الارجاع : ترجع السكاكر البسيطة بفعل الهيدروجين وبوجود انزيمات خاصة وتعطي أغوال (ألدهيد او كيتون $\xrightarrow{\text{(ارجاع)}}$ غول)

سوربيتول + مايتول <------- H_2 + فركتوز
غول غول سكر كيتوني

٢) - قابلية التأكسد : تتأكسد السكاكر البسيطة و تختلف النتائج حسب العامل المؤكسد لكن عموما تعطى بالاكسدة حموض كروكسيلية (ألدهيد أو كيتون $\xrightarrow{\text{(أكسدة)}}$ حموض كربوكسيلية)

حمض غلوكونيك <----- (اكسدة بماء البروم) غلوكوز

حمض غلوكورونيك <-----(أكسدة بماء الاوكسجين) غلوكوز

حمض السكاريك <-----(أكسدة حمض الأوزوت) غلوكوز

غلوكوز + O_2 ------> CO_2 + H_2O

٣) - الخاصية الإرجاعية : تختص بها السكاكر الألدهيدية التي ترجع محاليلها القلوية

بعض شوارد المعادن كالنحاس والفضة

و تفيد هذه الخاصية في الكشف عن وجود سكر العنب في البول ومعايرته لدى مرضى السكري .

٤) - التفاعل مع الفينيل هيدرازين : تختص به السكاكر الكيتونية حيث تتفاعل مع الفينيل هيدرازين و تشكل الهيدرازون الذي يتحول الى اوزازون بشكل بلورات صفراء غير منحلة .

٥) - التحفر : يحدث تحت تأثير بعض الفطور كفطر الخميرة وبواسطة انزيمات

ويعطى أغوال (كحول) $C_6H_{12}O_6$ ------> $2C_2H_5OH$ + $2CO_2$

- وللسكريات البسيطة مشتقات متنوعة ذات اهمية في بناء الخلايا وفي الاستقلاب الخلوي و منها :

١) - المشتقات الفوسفورية : لها شأن عظيم في عملية الاستقلاب و تدخل في تركيب انزيمات مثل :غلوكوز -١- فوسفات

غلوكوز-٦- فوسفات

٢) - المشتقات الامينية : وتدخل في تركيب السكاكر المتعددة المخاطية و البروتينات المخاطية مثل: غلوكوز -٢- أمين

غالاكتوز -٢- أمين

حيث يدل الرقم في الامثلة السابقة على موقع ارتباط جذر الفوسفات او الامين .

٣) - المشتقات الحمضية : مثل حمض الغلوكورونيك

٤) - المشتقات الغولية : مثل السوربيتول والمانيتول .

السكريات المضاعفة (الثنائية)

تنتج عن اتحاد جزيئي سكر مع حذف جزئ ماء و صيغتها العامة : $C_{12}H_{22}O_{11}$

أشهرها :

١) - سكر القصب (سكاروز) : يوجد في النباتات السكرية مثل الشمندر السكري وقصب السكر و هو شديد الانحلال في الماء و التخمر و يتحلمه في الجسم بسهولة الى سكر العنب وسكر الفواكه بفعل انزيم السكاراز

سكر فواكه + سكر عنب <-------(سكاراز) ماء + سكر القصب

٢) - سكر الحليب (اللاكتوز) : يوجد في الحليب وهو قليل الانحلال في الماء ولا يتخمر ويعطي بالحلمهة سكر العنب وغالاكتوز بفعل انزيم اللاكتاز

غالاكتوز + سكر عنب <------(لاكتاز) ماء + لاكتوز

٣) - سكر الشعير (مالتوز) : يوجد في الحبوب وينتج عن تفكك النشويات اثناء

الهظم و هو شديد الانحلال في الماء ويتخمر ويعطي بالحلمهة جزئي سكر عنب بفعل أنزيم المالتاز

جزئي سكر عنب <-----(مالتاز) ماء + سكر شعير

السكريات قليلة التعدد

- تتالف من اتحاد ٣ -----> ١٥ جزيئات سكر بسيط مثل :

الرافينوز ويعطي بالحلمهة : سكر عنب - سكر فواكه - غالاكتوز .

الستاكيوز : ويعطي بالحلمهة سكر عنب - سكر فواكه - جزئي غالاكتوز

السكريات المتعددة (المعقدة)

وتتكون من عدد يفوق العشرة من جزيئات السكاكر البسيطة صيغتها العامة

$(C_6H_{10}O_5)_N$ كثيرة الانتشار في النباتات (نشاء السيلولوز) وتختزن في اجسام الحيوانات بشكل (غليكوجين) و هي غير منحلة في الماء وتعطي مع الماء محاليل غروية .

و تصنف الى سكريات متعددة متجانسة و تتكون من اتحاد نوع واحد من السكاكر البسيطة فقط .

وسكريات متعددة غير متجانسة و تتكون من اتحاد عدد من انواع السكريات البسيطة مع مركبات اخرى متنوعة غير سكرية .

أشهرها :

١) - النشاء : سكر متعدد متجانس يكثر في الحبوب كالرز و القمح والشعير وفي السوق الدرنية كالبطاطا وبعض الثمار كالموز و الفاصولياء و الحمص و بعض الخضار و هو اهم مصدر للتغذية السكرية لدى الانسان و النشاء مسحوق ابيض لا ينحل في الماء ويعطي معه محلولا غرويا .

و يتالف النشاء من مركبين : الاميلوبكتين ونسبة ٨٠ -----> ٩٠% وهو معقد لا ينحل بالماء .

الاميلوز : نسبته ١٥-----> ٢٠% و هو يذو ب بالماء و اذا سخن النشاء مع حمض ممدد فهو يتفكك بشكل تام و يعطي سكر العنب اما تحلله الغير تام فيعطي مركبات تدعى بالديكسيترينات .

في الجسم يؤثر عليه انزيم الاميلاز اللعابي في النشاء المطبوخ ويحوله الى سكر الشعير (مالتوز) بشكل جزئي .

ثم في الامعاءيؤثر عليه انزيم الاميلاز المعثكلي في جميع انواع النشاء (مطبوخ او غير مطبوخ) و يحوله الى سكر مالتوز + ديكسترينات ثم يتحول بدوره الى سكر عنب .

٢) - السيليلوز : سكر متعدد متجانس يتالف من اتحاد عدد كبير من جزيئالت سكر العنب و يدخل في بناء جدر الخلايا النباتية و لا يتفكك في انبوب الهضم ولكنه يعزز حركة الامعاء و يمنع الامساك .

٣) - الغليكوجين : سكر متعدد متجانس يوجد في بعض انواع الفطور و الحبوب كالذرة الصفراء ويدخره الانسان و الحيوان في الكبد والعضلات وتركيبه يشبه الأميلوبكتين

يصطنع في الكبد لاختزان الفائض من المواد السكرية ويعطي بالحلمهة سكر العنب و ذلك عندما يقل الوارد الغذائي من المواد السكرية .

٤) - الهيبارين : سكر متعدد غير متجانس من السكريات المخاطية . معقد التركيب يعتبر مكون اساسي للخلية المانعة للتخثر في جسم الانسان .

٥) - الكيتين : سكر متعدد غير متجانس ، يدخل في تركيب النسج اللحافية (الظهارية) عند الكثير من الفقاريات كالقشريات والحشرات .

٦) - البكتين : سكر متعدد نجده في الغلاف الاوسط (الابيض) لقشور الحمضيات كالليمون و البرتقال .

المحاضرة السابعة **الفيتامينات**

- يطلق اسم فيتامينات على عناصر لا تستطيع العضوية اصطناعها وتحتاج اليها بمقادير ضئيلة لاستمرار نمو الخلية و ينجم عن نقصها في العضوية امراض تدعى عوز الفيتامينات و يكون ذلك بسبب نقص الوارد الغذائي او بسبب نقص الامتصاص داخل الجسم او عيوب في اختزانها داخل الجسم و عموما تزدادا الحاجة للفيتامينات في الحمل والرضاعة ومراحل النمو والاخماج و الكرب والحروق وفترة النقاهة بعد الجراحات .

تقسم الفيتامينات الى :

١) - فيتامينات منحلة بالدسم

٢) - فيتامينات منحلة بالماء

اولا : الفيتامينات المنحلة بالدسم : نجدها بالمشتقات الحيوانية بشكل خاص مثل اللحوم وزيت السمك والحليب و مشتقاته كما تتواجد في النباتات و خاصة VITE الذي يتواجد في الحبوب والخضار و الفواكه و الزيوت النباتية وعموما يحتاج امتصاص الفيتامينات المنحلة بالدسم الى وجود الاملاح الصفراوية و تختزن معضمها في كافة النسج ولا تطرح عبر البول .

أهمها :

- فيتامين Aاو الريتينول ، ويتعبر فيتامين الرؤية او فيتامين المضاد لجفاف العين

فهو يلعب دورا في الية الرؤية في مستوى الشبكية اضافة الى دوره في نضارة الجلد و الأشعار و يستخدم في معاجة التهاب الجلد والعد الشائع و الصداف

- عوز VIT A : يؤدي الى نقص في تقبل الشبكية للضوء و تصبح الرؤية ضعيفة في الضوء الخفيف و العوز المديد يتظاهر بالاعراض التالية :

جفاف القرنية و كمودها

جفاف الملتحمة : زيادة خطر الاصابة بالانتانات المختلفة

اضطراب الاباضة عند الاناث

اضطراب الكلس و خاصة بمستوى الاسنان .

- وتنتج السمية عند زيادة الجرعات الدوائية في VIT A والمستخدمة في علاج الصداف او العد الشائع و تؤدي الى اعراض :

التعب ، الارق وألام عضمية و مفصلية واضطرابات جلدية ومخاطية واستعداد عفوي للكسور ، فرط السائل الدماغي الشوكي ويسبب ألام رأسية ودوخة .

- VIT D : المضاد للكساح يلعب دورا هاما في الاستقلاب الكلسي الفوسفوري و يحتاج الجسم الى اشعة الشمس (U,V) حتى يتحول الى الشكل الفعال .

و من التأثيرات المهمة الاخرى ل VIT D دوره في النمو بعد الولادة وفي الإخصاب ومراقبة افراز الهرمونات .

يؤدي عوز ال VIT D الى الكساح عند الاطفال ولين العظام عند الكهول أما تراكم VIT Dفيؤدي الى تحريك المخزون الكلسي العظمي . و يؤدي الى فرط الكالسيوم و الفوسفور الدموي ------> تغير في الطباع وألام في الراس وتخلخل في العظام .

- VIT E: يعتبر من اهم الجمل المضادة للأكسدة في العضوية وبالتالي مضاد للشيخوخة و هو يدخل في تركيب الغشاء الخلوي و يعتبر مصيدة تعوق الاكاسيد الشحمية يعطى كدواء وقائيا مضادا للتصلب العصيدي والسرطانات وهو لا يتراكم في العضوية بخلاف الفيتامينات السابقة .

VIT K -: يعرف بالعامل المساعد للتخثر حيث يلعب دورا في الاصطناع الكبدي للبروتينات الفعالة في تخثر الدم و خاصة البروترومين وعوامل تخثر الاخرى

وتؤدي المعالجة بالمضادات الحيوية و كذلك تعاطي مانعات الحمل الفموية الى حدوث عوز في VIT K و لكن يتحسن حال تناول جرعات خفيفة من الفيتامين K وينتج عن اضطرابات VIT K يرقانات انحلالية و فاقة دموية .

ثانيا : الفيتامينات المنحلة بالماء :

تتواجد عموما في الحبوب (الرز الكامل قمح شعير ذرة) خميرة الجعة ، البطاطا و السبانخ و الملفوف و الثمار كالموز و الاجاص و في الاحشاء كالكبد والعضلات وهي لا تتراكم في الجسم ولا تسبب سمية لانها تنطرح في البول فليس لها اعراض تراكمية سمية وتعتبر متممات انزيمية للعديد من التفاعلات الحيوية .

١) - فيتامين B(التيامين) وهويعتبر وسيط في الجملة العصبية نظيرة الودية ويؤدي عوزه عند الاطفال الى مرض الهزال الرزي و يتظاهر بالتهاب اعصاب

متعدد قد يصل الى الشلل كما يبدي الاطفال المولودون من ام مصابة بعوز التيامين اعراض الاصابة بالهزال الرزي الطفلي ولكنها سهلة التراجع باعطاء جراعات من VIT B.

٢) - VIT B_2 : يسبب عوزه تاكل في الشفتين واشتداد التوعية على السطوح المتقرنة .

٣) - vit pp (البينياسين) : يتظاهر عوزه بمرض pellagra (بيلاغرا) و يتظاهر باضطرابات جلدية وخاصة في المناطق المعرضة للضوء حيث يصبح الجلد كجلد النمر - كما تصاب المخاطية المعوية باضطرابات هضمية .

٤) - vit B_6(بيريدوكسين) : يعتبر مضاد للاقياء عند الحوامل و يستخدم علاجيا في امراض الجلد و الاشعار .

وينجم عوزه لدى الاطفال عند الاكثار من تناول الاطعمة المحفوظة و كذلك لدى النساء عند تعاطي مانعات الحمل الفموية ويلاحظ عوزه عند الكحوليين و يؤدي عوزه الى عوز تشكل الاضداد فاقة دموية ناقصة الصباغ وكذلك وذمات واختلال في الجملة العصبية .

٥) - البيوتين VIT H: الفولات FOLATEاو فيتامين M ، VIT B_{12}

تعتبر جميعها فيتامينات منحلة بالماء .

٦) - VIT C : حمض الاسكوربي : وهو يشتق من الغلوكوز ويرتبط عوزه بمرض الاسقربوط منذ القديم .

أما الاعواز الحالية فغالبا ما تكون فصلية او بسبب الكحولية .

يلعب دورا مهما في عملية الاكسدة - ارجاع وفي دعم العضوية ضد الانتانات المختلفة وامراض البرد .

- يؤدي عوزه الى مرض الاسقربوط فيتصف بنزيف اللثة و عند الاطفال بتشوهات عضمية .

- تعتبر الجرعات العالية من VIT C دوائيا فيتامينا للجهد و وقاية الصحة وعاملا مقاوما لحوادث السرطان .

- لكن الجرعات المرتفعة منه قد تسبب حروقا معدية وتسمح بتشكل حصيات كلوية .

المحاضرة الثامنة الحرارة

- عندما نلمس جسم غريب يمكن ان نحكم عليه اذا ما كان باردا او ساخنا فعندما نشعر بالسخونة لدى ملامسته فان حرارته تنتقل الى الجلد الملامس اما عندما نشعر بالبرودة فان الجسم ياخذ طاقة من اجسامنا .

تتراوح درجة حرارة الجسم بين ٣٦ ------> ٣٧,٥ وهي تدعى بالحرارة المركزية اي حرارة النسج الداخلية و هي تبقى ثابتة تقريبا اثناء الليل والنهار وذلك عكس الجلد الذي تتغير درجة حرارته ارتفاعا او انخفاضا تبعا لدرجة حرارة الوسط المحيط .

فالحرارة هي ظاهرة فيزيائية تحدد بمقدار فيزيائي يدعى درجة الحرارة اما درجة الحرارة فهي اذا مقدار فيزيائي او علامة خاصة تدلنا على ان الجسم يعتبر واهبا للحرارة او مكتسبا لها بالنسبة للاجسام الاخرى .

- تاثيرات الحرارة :

١) - تغيير درجة الحرارة : عند تعرض اي جسم لمصدر حراري (تسخينه) فان حرارته سوف ترتفع اي يكتسب طاقة حرارية تؤدي الى ارتفاع حرارته عن ما كانت عليه قبل التسخين .

٢) - تغيير حالة الجسم : عند تغيير درجة حرارة الجسم يمكن الحصول عليه بثلاثة حالات : صلبة - سائلة - غازية .

أبسط مثال معروف وشائع هو الماء في حالاته الثلاث : غاز (بخار) ، سائل (ماء) ، صلب (جليد) .

من المعروف ان الماء يغلي عند الدرجة 100 c' و عندما يصل الماء الى هذه الدرجة لعدة دقائق دون ان ترتفع حرارته رغم الاستمرار بالتسخين وذلك لان الماء يتبخر وعملية تحول الماء الى بخار تحتاج الى صرف طاقة معينة لذلك لا تذهب الحرارة المقدمة اثناء الغليان سدا ولاتتغير درجة حرارة المقياس الى بعد ان يتبخر كامل الماء فتدعى هذه الظاهرة بالتبخر .

و هذا التحول ينطبق على كل المواد حتى المعادن حيث ان كل مادة عندما ترتفع درجة حرارتها بشدة و لمدة طويلة سوف تتحولا عاجلا ام اجلا الى الحالة السائلة (الانصهار) .

فعندما ترتفع درجة الحرارة تزدادا الطاقة الحركية للجزيئات ومكونات المادة و يزداد مجال حركتها حتى تصل لنقطة يستحيل عندها المحافظة على اي نظام كافٍ بين الجزيئات التي تراخت بشدة --------> انصهار الجسم الصلب .

اما التجمد فهو التحول للحالة الصلبة كتحول الماء الى جليد عند الدرجة 0 c'

٣) - الحجم :

- عند تسخين الجسم فان حركة جزيئاته سوف تزداد و تكثر التصادمات بين الجزيئات مع بعضها البعض --------> ازدياد مجال الحركة -----> تشغل حجما . اكبر مما كانت عليه وهذا يفسر حقيقة ان الاجسام تتمدد حجميا عند التسخين سواء كانت صلبة او سائلة او غازية .

و يشذ عن هذه القاعدة قليلا الماء الذي يتقلص قليلا في بداية التسخين ثم يعود الى السلوك الطبيعي و يتمدد باستمرار التسخين .

٤) - تغيير سرعة التفاعل الكيميائي : كل التفاعلات تزداد سرعتها بوجود طاقة وبما ان الحرارة تعتبر مصدرا للطاقة فان الحرارة تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية .

- قياس درجة الحرارة : تقاس درجة الحرارة بواسطة الترمومتر و يعتمد مبدأ هذا المقياس على تغير هذه الخواص الفيزيائية للمادة المستخدمة في القياس (المادة الترمومترية .

عندما تتغير درجة حرارتها (كتغيير الحجم او الضغط او المقاومة الكهربائية) فمعظم الاجسام تتمدد بارتفاع جرارتها اي يزدادا حجمها و تتقلص بالبرودة .

يمكن استخدام مواد ترمومترية مختلفة غازية كالهيدروجين والازوت او سائلة (كحول او زئبق) او صلبة (المعادن) .

ويجب عند اختيار المادة الترمومترية ان نراعي العوامل الاتية :

١) - ان تكون المادة سريعة التاثر بالحرارة عند ملامستها للجسم المراد قياس درجة حرارته .

٢) - ان لايؤدي ارتفاع درجة حرارتها الى تغير في حالتها الطورية .

٣) - ان تكون العلاقة خطية بين تغير احدى الخواص الفيزيائية للمادة الترمومترية و تغير درجة الحرارة .

- ولكن لا تمدد كل الجسام في الصورة نفسها و هكذا لا يمكن ان تتطابق الدرجات التي يشير اليها المقياس عند استخدام الزئبق و الكحول مثلا و لكن يمكن ان نضع على كل موازين الحرارة نقطتين ثابتين هما :

١) - درجة حرارة ذوبان الجليد و تدعى بالنقطة الثلاثية للماء و هي نقطة تعبر عن حالة التوازن بين الاطوار الثلاثة للماء .

٢) - ودرجة حرارة تبخر الماء المقطر و ذلك تحت الضغط الجوي النظامي .

- سلالم درجة الحرارة :

١) - السلم المئوي : و يدعى سلم سيليسيوس celsiusنسبة الى مخترعه و تقدر درجات الحرارة وفقه بالدرجات المئوية ويرمز لها بـc˚ وفق هذا السلم تقسم المسافة بين النقطتين الثابتين الى مئة تدريجية متساوية، تقابل النقطة الاولى درجة تجمد الماء او˚C 0 بينما تقابل الثانية درجة غليان الماء˚100C .

٢) - سلم فهرنهايت : نسبة الى مخترعه العالم fhrnhaihو هو يعتمد لدى الانكليز و تقدر درجة الحرارة وفق هذا السلم بدرجة فهرنهايت و يرمز لها ˚F ويقسم المجال بين النقطتين الثابتين الى˚180 تدريجية متساوية تقابل الدرجة الاولى˚f 32 (درجة تجمد الماء) والثانية˚F 212 (درجة الغليان) .

ويرتبط السلم الفهرنهايتي مع السلم بالغلاقة :

$$t(f^0) = 2/3\, t(c^0) + 32$$

- طرق انتقال الحرارة و تطبيقاتها في الممارسة التمريضية :

١) - النقل : عند ملامسة جسمين متفاوتين في درجة الحرارة مع بعضهما البعض نجد ان الجسم الاكثر سخونة سيبرد اما الاكثر برودة سيسخن حتى التوازن و نقول ان جسمين قد تبادلا الحرارة بالنقل .

و تطبيق ذلك تمريضيا : عندما يكون المريض قي حالة حمى يمكننا تخفيض درجة حرارته بوضع كمادات ماء بارد على الجلد او نغمس الجسم بكامله بالماء البارد او الفاتر (درجة حرارته اقل من درجة حرارة الجسم) .

٢) - التوصيل : عندما نسخن قطعة معدنية نلاحظ ان الحرارة تنتقل الى الطرف الاخر منها خلال فترة قصيرة و يعود السبب الى ان جزيئات الطرف الساخن تكتسب طاقة حركية تؤدي الى زيادة سعته و سرعة الحركة الاهتزازية لتلك

الجزيئات وباصطدام هذه الجزيئات بحرارتها التي تهتز بسرعة اقل منها تنتقل اليها بعض طاقتها الحركية وبذلك تنتقل الطاقة بالتوالي من جزيئ الى اخر مجاور وهذا ما يدعى بالتوصيل الحراري .

بعض المواد تعتبر جيدة التوصيل الحراري متل المعادن ثم السوائل اقل توصيلا ثم الغازات التي تتميز بناقلية حرارية اقل .

يعتمد التبادل الحراري بين جسم الانسان والمواد الصلبة المختلفة على وضعية الجسم وطبيعة انسجته لذلك نجد انه بالاماكن الباردة يجب تقليل سطح التماس مع الارض الباردة او الوسط المحيط البارد الى ادنى درجة ممكنة و على العكس بالاجواء الحارة .

كما تختلف الموصلية الحرارية بالنسبة للكائن الحي باختلاف انسجة جسمه فتكون قريبة من موصلية الماء في الاجزاء السائلة وتقل كثيرا عن موصلية الماء في الاجزاء الدهنية والطبقات الخارجية للجلد لذلك تلعب الانسجة الدهنية وطبقات الجلد دورا عازلا وتكون حرارة الانسجة في جوف الانسان اعلى من درجة حرارة سطح الجلد .

٣) - الإشعاع : وفي هذه الطريقة تنتقل الحرارة دون الحاجة الى وسط مادي كما في الطرق السابقة فعند تسخين الاجسام تزداد اهتزازات الذرات والجزيئات المكونة لها و ينجم عن ذلك اصدار امواج كهرطيسية حاملة للطاقة الحرارية .

و عند سقوط هذه الامواج على جسم مادي فان قسما منها ينعكس و القسم الاخر يمتص و يترتب على امتصاص الاشعة ارتفاع درجة حرارة هذا الجسم .

و قد تبين للعالم ليزلي leisli ان الاجسام جيدة امتصاص الحرارة تكون جيدة الاشعاع لها .

٤) الحمل الحراري : تنتقل الحرارة وفق هذه الطريقة بفضل حركة جزيئات المادة الحارة وتميز بين حالتين :

أ) - الحمل الطبيعي : وفيها تنتقل جزيئات المادة الحارة نتيجة اختلاف المسافة (سخان الماء) حيث توضع مواسير التدفئة المركزية قرب ارضية الغرف و عند تشغيلها يبدأ الهواء الموجود في الطبقات السفلى بالتسخين فيتمدد و يصبح اقل وزنا فيصعد الى الاعلى (سقف الغرفة) لتحل محله الطبقات الهوائية الابرد والاثقل وزنا لتسخن و ترتفع بدورها الى الاعلى .

ب) - الحمل القسري : وفيه تتحرك جزيئات المادة المسخنة تحت تاثير عامل خارجي كالرياح او حركة الامواج (تيارات صاعدة و تيارات هابطة) .

النشاط الإشعاعي المحاضرة التاسعة

- يبدا الاهتمام بالطاقة النووية كطاقة بديلة عن الطاقة التقليدية (الفحم ، الغاز ، النفظ) نظرا لقابليتها للنفاذ ولكون الطاقة النووية تنتج طاقة ضخمة كما انها تسمح بانتاج النضائر المشعة التي تستخدم في مجالات (الطب والزراعة والصناعة) .

ويقسم النشاط الاشعاعي الى ------> طبيعي

------> اصطناعي

اولا : النشاط الاشعاعي الطبيعي : اول من اكتشفه بيركل ثم برهنت ماري كوري ان النشاط الاشعاعي الطبيعي هي خاصة تتمتع بها بعض نوى العناصر و ان شدة الاشعاع تتناسب طردا مع عدد نوى العنصر المشع ولا تتعلق بطبيعة المادة المشعة ولا بتركيبها الكيميائي .

ثم بين ريزرفورد ان النشاط الاشعاعي الطبيعي يعبر عن قدرة نوى العناصر ذات العدد الذري اكبر من ٨٨ ($Z > 88$) على التحول تلقائيا الى نوى عناصر اخرى و يترافق ذلك مع تحرير نوع خاص من الاشعاعات و انطلاق كمية كبيرة من الحرارة و تدعى هذه الظاهرة بالتفكك الاشعاعي .

ثانيا : النشاط الاشعاعي الصناعي : اكتشفه العالمان خوليو و كوري عام ١٩٣٤م .

- طاقة الارتباط بالنوى : هي الطاقة اللازمة لفصل النواة الى مكوناتها من بروتونات ونترونات (نيكليونات)

حيث تبين ان كتلة النواة اصغر من مجموع كتل مكوناتها في ما لو كانت حرة هذا النقصان في الكتلة يتحول الى طاقة تربط مكونات النواة ببعضها البعض وتعطى بعلاقة أينشتاين :

$$\triangle E = \triangle m.c^2$$

ΔE : الطاقة المقررة من تشكل النواة ،

$C = 3 \times 10^{+8}\ m/s$: سرعة الضوء في الخلاء

Δm: النقصان في الكتلة $\Delta m = m2 - m1 < 0$

m2 : كتلة النواة ، m1: كتلة النيكليونات المكونة كلها

و هذه الطاقة تفسر لنا كيف تجتمع البروتونات الموجبة بالنواة رغم قوى التنافر بينها .

- اكثر نوى العناصر استقرارا هي التي اعدادها الكتلية بين (٤٠ ------> ١٢٠)

لانها تمتلك طاقة ارتباط نووية كبيرة نسبيا متل الحديد $_{26}fe^{56}$

اما نوى العناصر الثقيلة التي اعدادها الكتلية تزيد عن ١٢٠ فهي اقل استقرارا من غيرها و يكون لها نشاط اشعاعي لانها تمتلك طاقة ارتباط نووية قليلة مثل اليورانيوم $_{92}U^{238}$

- أنواع النشاط الاشعاعي : ينطوي تحت اسم الاشعاعات النووية ٣ انواع من الاشعة المختلفة بطبيعتها و لكنها ذات خواص عامة واحدة سميت تاريخيا : ألفا ، بيتا ، غاما .

أولا : اهم صفات الاشعة ألفا :

- أشعة الفا هي عبارة عن جسيمات مادية مشحونة بشحنة مضاعفة موجبة وهي تمتلك عدد ذري ٢ و عدد كتلي ٢ وتطابق بذلك نوى ذرات الهيليوم $_2He^4$.

و يرمز لاشعة الفا $_2He^4$او $_2\alpha^4$ او α

- تمتلك طاقة حركية متغيرة .

- يتميز مسارها بانه عبارة عن خطوط مستقيمة قصيرة المدى ويختلف طولها تبعا للذرات الناتجة عنها .

- ذات قدرة تأين كبيرة بسبب كتلتها الكبيرة وشحنتها الموجبة المضاعفة وهي تسبب تاين الغازات التي تمر من خلالها و هنا تكمن خطورتها .

- بالمقابل هي ذات قدرة نفوذ ضعيفة بالاوساط المادية التي تجتازها .

- في المادة الحية يقدر طول مسارها بعشرات الميكرومتر .

فاذا سقطت حزمة من تلك الاشعة على سطح الجلد فانه سرعان ما تنفذ كامل طاقتها في الخلايا المشكلة للطبقة السطحية للأدمة .

- يمكن تحقيق الحماية من جسيمات الفا باستخدام طبقة رقيقة جدا من اي مادة (قماش ، ورق سميك) .

ويكمن الخطر الاساسي لها عندما تصيب اغشية جهاز التنفس و جهاز الهضم وذلك عند حدوث تلوث اشعاعي سواء بالاستنشاق او عند تناول اغذية ملوثة اشعاعيا .

- سرعتها 0,05 c حيث c سرعة الضوء .

- تصدر الفا (α) من نوى العناصر الثقيلة جدا ذات عدد ذري Z >83 وفق التفاعل :

$$^{A}X_{Z} \text{ -----> } ^{A-4}Y_{2-2} + \alpha + \text{energy}$$

$$^{238}U_{92} \text{ ----> } ^{234}th_{90} + \alpha + \text{energy}$$

طاقة ألفا ثوريوم يورانيوم

ثانيا - أهم الصفات لاشعة بيتا:

- تتصف اشعة بيتا بانها جسيمات مشحونة و هي على نوعين إما سالبة (بالنسبة لغالبية العناصر الذرية المشعة طبيعيا) وهي عبارة عن الكترونات و تدعى باشعة بيتا السالبة ويرمز لها بالرمز $^{0}_{-1}e$ او $^{0}_{-1}ß$ أو اختصارا $ß^{-}$ او e^{-}

و اما موجبة (بالنسبة لبعض العناصر المشعة الاصطناعية) وهي عبارة عن بوزيترونات (اي الكترونات مشحونة بشحنة موجبة) وتدعى باشعة بيتا الموجبة

$^{0}_{+1}e$ أو $^{0}_{+1}ß$ او اختصارا $ß^{+}$ او e^{+}.

- تمتلك جسيمات بيتا بنوعيها طاقة حركية متغيرة و تمتلك سرعة قريبة من سرعة الضوء : / 0,9 c / .

- يمتاز مسارها بانه شكل مستقيم في البداية ثم يأخذ شكل سيفمون .

- تمتاز بقدرة تأين اقل من جسيمات الفا .

لكنها ذات قدرة نفوذ اكبر من جسيمات الفا في الاوساط المادية التي تجتازها اما في الانسجة الحية فيتراوح طول مسارها بين الميكرون وبضع ميليمترات .

- اذا سقطت حزمة اشعة ß على سطح الجلد فان بامكانها اختراق الطبقات العميقة من الادمة حيث تتخلص عند هذا االمستوى من قسم كبير من طاقتها الابتدائية .

- يمكن تحقيق الحماية من اشعة بيتا بنوعيها باستخدام طبقة من البلاستيك او زجاج او اي معدن خفيف سماكته من رتبة Cm كالالمنيوم و الخطر الاساسي لها

عندما تصيب اغشية جهاز الهضم و التنفس من جراء التلوث الاشعاعي الداخلي .

- تصدر اشعة بيتا عن نوى العناصر المشعة بشكل طبيعي و التي تمتلك فائض من النيترونات بالنسبة للبروتونات وفق التفاعل :

$$^{A}X_{Z} \text{ -----> } ^{A}Y_{Z+1} + ^{0}e_{-1} + \text{energy}$$

$$^{60}CO_{27} \text{ ------> } ^{60}NI_{28} + ^{0}e_{-1} + \text{energy}$$

نيكل كوبالت

- اما اشعة $ß^{+}$:

فتصدر عن نوى العناصر المشعة بشكل اصطناعي و التي تمتلك فائض من البروتونات بالنسبة لعدد النيترونات وفق التفاعل :

$$^{A}X_{Z} \text{ -----> } ^{A}Y_{Z-1} + ^{0}e_{+1} + \text{energy}$$

$$^{11}C_{6} \text{ -----> } ^{11}ß_{5} + ^{0}e_{+1} + \text{energy}$$

بور كربون

٣) - اهم صفات اشعة غاما :

- تعتبر اشعة غاما جسيمات متعادلة كهربائيا ، لا تحمل شحنة ولا تمتلك كتلة ولا عدد ذري ، و هي بذلك عبارة عن جسيمات طاقية دعيت بالفوتونات ويرمز لها بالرمز ($_{0}ɣ^{0}$) و اختصارا (ɣ) .

- تمتلك طاقة حركية متغيرة و ذلك تبعا لنواة العنصر المشع الصادرة عنها .

- تمتاز بطول موجة قصيرة جدا .

- سرعتها تماثل سرعة الضوء 3×10^{8} m/s.

- ذات قدرة تأين اقل من جسيمات الفا و بيتا الا ان قدرتها التاينية الاجمالية اكبر بكثير من جسيمات الفا وبيتا . و ذلك بسبب فوتونات غاما تحرض تاينا ثانويا من خلال الاصطدام بالكترونات الوسط (مفعول كومبتون) او بالامتصاص (المفعول الكهرضوئي) .

- ذات قدرة اختراق (نفوذ) اكبر بكثير من جسيمات الفا وبيتا و السبب في ذلك يعود في انعدام كتلتلها و لسرعتها التي تعادل سرعة الضوء .

- طول مسارها في الهواء يصل الى مئات الامتار .

- اما في الانسجة الحية فانها قادرة على اختراق الانسجة الحية و بالتالي الجسم بكامله بيسر و سهولة .

- تحقق الحماية من اشعة غاما باستخدام طبقة سميكة من الماء او التربة او البيتون المسلح او الجدران القرميدية وايضا باستخدام المعادن الثقيلة متل الرصاص بطبقة سماكتها بضع سنتيمترات .

- تصدر اشعة غاما من ازالة الإثارة للنواة الناتجة عن اصدارات الفا و بيتا و فق التفاعل النووي التالي :

$$X \text{ -----> } Y + \gamma$$

$$^{60}NI_{28} \text{ ------> } ^{60}NI_{28} + \gamma$$

سلاسل النشاط الاشعاعي :

قد تتفكك بعض العناصر المشعة مباشرة بخطوة واحدة الى عنصر غير مشع متل البوتاسيوم المشع ------> رادون غير مشع .

اما بالنسبة للعناصر الثقيلة فتحتاج الى خطوات عدة حتى تتخلص من الجسيمات النووية الزائدة فيها حيث تطلق كل مرة جسيم الفا او جسيم بيتا و تتحول من عنصر مشع الى اخر حتى تصل النواة في النهاية الى عنصر غير مشع اي عنصر مستقر (احد نضائر الرصاص) .

تدعى هذه المجموعة من العناصر من العنصر المشع الاول حتى العنصر المستقر النهائي بسلسلة النشاط الاشعاعي .

- عمر النصف للمادة المشعة (الدور) : هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد نوى النضير المشع البدائية و القابلة للتفكك في عينة منه و يرتبط عمر النصف للمادة المشعة بطبيعة المادة المشعة و بالتالي بثابت التفكك و لا يرتبط بعدد النوى البدائي N_0و يقدر عمر النصف (الدور) باحدى الواحدات :

S , MIN , HR , D , YR

سنة يوم ساعة دقيقة ثانية

- فوائد الطاقة النووية :

- تستخدم الطاقة النووية في انتاج الطاقة الكهربائية في محطات خاصة تدعى بالمفاعلات النووية و كذلك في انتاج الطاقة الحرارية المستخدمة في تحلية مياه البحر .

- انتاج النضائر المشعة المستخدم في الابحاث العلمية و في تطبيقات طبية مثل معالجة اللامراض المستعصية او الكشف عنه .

- حيث تستخدم النضائر المشعة في التصوير الضليل .

- مثلا : تحديد مصدر الاوكسجين الناتج عن عملية التركيب الضوئي .

تسرب الاشعاع :

- فحص العاملين في مجال الاشعة و محطات الطاقة النووية بشكل دوري باجهزة كشف الاشعاع .

- تزويد اماكن العمل بحواجز وقائية ذات سمك كاف و خاصة عيادات التشخيص الاشعاعي التي تستخدم فيها النضائر المشعة .

المحاضرة العاشرة

مقدمة

تشكل العناصر الآتية :الهيدروجين ، الأوكسجين ، الكربون ، الآزوت ٩٩% من الجسم إضافة للكبريت و الفوسفور

تدخل العناصر السابقة في تشكل المركبات (الجزيئات)الحيوية الآتية : الكربوهيدرات- البروتينات (الحموض الأمينية)-الحموض النووية –الشحوم

على سبيل المثال إذا كان لدينا شخص بالغ وزنه ٧٥ كغ ، فإن المركبات السابقة تشكل النسب الآتية : الماء حوالي ٦٠%من وزنه، البروتينات تشكل حوالي ١٦%، الشحوم حوالي ١٥ % ، السكريات تشكل حوالي ٢,٥ %

سنقوم في هذا الفصل بالتعرف على بنى و وظائف معظم محتويات الجسم و منها :

العناصر الأساسية ، الماء و التوازن الحمضي القلوي ، السكريات ، الشحوم ، البروتينات

سنتحدث عن خصائص و بنية الحموض الأمينية و البروتينات و السكريات و الشحوم و الأنزيمات و الفيتامينات و الهرمونات و الحموض النووية و من ثم التعرف على الاستقلاب بشكل عام

الزمر الوظيفية للجزيئات الحيوية:

كما لاحظنا في المقدمة بأن الجزيئات العضوية الحيوية في الجسم تتألف بشكل أساسي من الكربون و الهيدروجين و الأوكسجين و النتروجين إضافة للعناصر الأقل تواجدا

١- الزمر الوظيفية :

تعبر الجزيئات الحيوية عن فعاليتها بما يسمى الزمر الوظيفية حيث تتشكل ما بين الكربون و ذرات الأخرى

بين الكربون و الأوكسجين أو الكربون و النتروجين أو الكربون و الكبريت أو الكربون و الفوسفات

مفهوم الذرة و الجزيئة

تتكون الجزيئات الحيوية من الذرات و كل ذرة تتكون من نواة مشحونة إيجابيا ، يدور حولها الكترونات عبر المدارات و هي مشحونة سلبا ،الشحنات المتعاكسة تنجذب الواحدة للأخرى و لشحنات المتماثلة تتنافر ، و بطريقة مماثلة كل الذرات تتشكل بتجاذب الجسيمات المتعاكسة الشحنة التي تدعى الالكترونات (-)و البروتونات (+).

- النواة تحوي بروتونات ذات شحنة موجبة (+) و نترونات ذات شحنة معتدلة .

العدد الذري :لعنصر يشير إلى عدد البروتونات في نواته . عدد البروتونات يحدد نوع الذرة ، مثال :الكربون يملك ٦ بروتونات و النتروجين يملك ٧ .

النظائر : إذا غيرت عدد النترونات في نواة ذرة فأنت قادر على إنتاج نظائر مختلفة لعنصر ، بعض النظائر و ليس جميعها نشط إشعاعيا .

الشكل الآتي : يوضح نظائر الكربون نشاهد وجود ٦ الكترونات تدور حول النوى عبر مدارين (الداخلي يملك الكترونين و الخارجي يملك أربعة الكترونات) .

النوى في كل النظائر الثلاثة تملك ٦ بروتونات ، هذا الذي يجعلها ذرات كربون ، لكن كل واحدة منها تملك عدد مختلف من النترونات .

النظير الأكثر شيوعا للكربون في الطبيعة هو الكربون ١٢ ذو ٦ نترونات (أكثر من ٩٩%)

الكربون ١٣ يتكون من ٧ نترونات و ٦ بروتونات .الكربون ١٤ يتكون من ٨ نترونات و ٦ نترونات هو نظير مشع .يساوي مجموع البروتونات و النترونات في الذرة .

الخواص الكيميائية لنظائر مختلفة لذرة معطاة تكون تقريبا متماثلة ،لكن الاختلاف يكون في بعض الخواص الفيزيائية. للنظائر دور كبير في حقل البحث و الطب .

يوجد أكثر من ١١٠ من العناصر الطبيعية ،فقط المطلوب منها للحياة حوالي ٣٠ عنصر في الجدول الآتي نلاحظ بأن كل الذرات (العناصر : الكربون ،الهيدروجين و الأوكسجين ، الآزوت ، فوسفور ،كبريت) المعروضة على يسار الجدول تشكل

حوالي ٩٧,٥% من وزن الجسم أما الذرات المعروضة يمين الجدول :(الصوديوم ، البوتاسيوم ، الالسيوم ، المغنزيوم ، الكلور ، الحديد ، اليود) باللون الأسود من الجدول عادة تشكل جزيئات صغيرة قابلة للانحلال بالماء التي تعني بتشكيل شوارد في المحلول و تشكل تقريبا ٣,٥% من وزن الجسم .

صوديوم	Na	كربون	C
بوتاسيوم	K	هيدروجين	H
كالسيوم	Ca	أوكسجين	O
مغنيزيوم	Mg	نتروجين	N
كلور	Cl	فوسفور	P
حديد	Fe	كبريت	S
يود	I		

تتوضع العناصر وفق الكمية المطلوبة يوميا إلى نصفين :

١-العناصر الضخمة ، و تدعى أيضا "المعادن الهامة غذائيا" و هي مطلوبة من قبل الجسم بكميات تزيد على ١٠٠ ميلي غرام يوميا تتضمن كلا من : الكالسيوم ، الفوسفور ، الصوديوم ، البوتاسيوم ، المغنزيوم ، الكلور و الكبريت .

المصادر :

الكالسيوم : الحليب، الجبن ، الحبوب الكاملة ، صفار البيض ، البقول ، الجوز ، و الأوراق الخضراء .

الفوسفور : الحليب، الجبن ، اللحوم ، صفار البيض ، الحبوب الكاملة ، البقول و الجوز .

الصوديوم : ملح الطعام ، الحليب ، اللحم ، البيض ، بيكربونات الصوديوم ، الجزر ، الشمندر ، السبانخ.

البوتاسيوم : الفواكه ، الخضار ، اللحوم ، الحبوب الكاملة ، و البقول .

المغنيزيوم : الحبوب الكاملة ، الجوز ، البقول ، و الخضار الخضراء.

الكلوريد : ملح الطعام .

الكبريت : اللحم ، البيض ، الجبن ، الحليب ، الجوز و البقول .

٢-العناصر النادرة(الزهيدة) :مطلوبة من الجسم بكميات أقل من ١٠٠ ميلي غرام يوميا . و هي تتضمن : الحديد ، اليود ، التوتياء، النحاس ، المنغنيز ، الكروم ، الكوبالت، السيلينيوم ، الموليبدنيوم، و الفلور .

المصادر :

الحديد : الكبد ، اللحوم ، صفار البيض ، الحبوب الكاملة ، الحبوب و الخبز المدعم ، الخضار الخضراء الكاملة ، البقول ، الجوز .

اليود : لملح الميودن ، الطعام البحري .

النحاس : الكبد ، الطعام البحري ، الحبوب الكاملة ، البقول ، الجوز .

المنغنيز : الحبوب ، الحبوب الكاملة ، فول الصويا ، البقول ، الجوز ، الشاي ، الخضار ، الفواكه .

الكروم : الحبوب الكاملة ، المنتجات المصنوعة من الحبوب .

الكوبالت : طليعة الفيتامين B_{12} .

السيلينيوم : الطعام البحري ، الكلية ، الكبد ، اللحوم ، الحبوب الكاملة .

المولبدنيوم : لحم الأعضاء ، الحليب ، الحبوب الكاملة ، الخضراوات الورقية ، البقول .

الفلور : المياه الحاوية على الفلور .

أهم الأدوار الحيوية للمعادن ، يوضح الجدول الآتي أهم الأدوار الحيوية للعناصر السابقة :

المعادن الكبيرة	الدور الحيوي	العوز
الكالسيوم	مكون للعظم و الأسنان ،تقلص العضلات، إفراز الغدد و وظائف الهرمونات	تخلخل العظام
الفوسفور	مون للعظام و الأسنان، ATP	تعب عام
المغنزيوم	مكون للعظام ، عامل مساعد للأنزيم و ضروري للATP	الكزاز عند الأطفال
المنغنيز	عامل مساعد للأنزيم ، هام لإنتاج الطاقة في المتقدرات	
الصوديوم	توازن الكهارل ، توليد السيالة الكهربائية ، في الأعصاب و العضلات	عوز الصوديوم
البوتاسيوم	توازن الكهارل ، توليد السيالة الكهربائية في الأعصاب و العضلات	عوز البوتاسيوم

المعادن الزهيدة	الدور	العوز
الحديد	**مكون للهيم ، و يلعب دور كمساعد للأنزيم**	**فقر الدم ناقص الصباغ صغير الكريات**
اليود	**مكون لهرمون الغدة الدرقية (T4،T3)**	**تضخم الغدة الدرقية**
الزنك	**مساعد للأنزيم ، و هام لتشكيل البراعم الذوقية**	**بطء التئام الجروح ،و فقدان حس الذوق**
النحاس	**عامل مساعد للأنزيم و مكون للسيرولوبلاسمين**	**داء ويلسون**
الكروم	**يوجد في العامل المقاوم للغلوكوز (GTF) و ضروري لعمل الأنسولين**	**داء السكري و نقص تحمل الغلوكوز**
السيلينيوم	**مكون للغوتاتيونبيروكسيداز و يلعب دور مضاد أكسدة ليتخلص من H2O2**	**الأمراض القلبية و الوعائية**
الموليبيديوم	**عامل مساعد للكسانتينأوكسيداز**	
الفلوريد	**يقوي الأسنان و يمنع نخرها**	**نخر الأسنان**
الكوبالت	**مكون لفيتامين B12**	

المحاضرة الحادية عشر الأنزيمات

الأنزيمات :هي عبارة عن بروتينات عضوية تعمل على تحفيز (تسريع) التفاعلات الكيميائية الحيوية ضمن خلايا الجسم و بوجود شروط لطيفة من درجة حرارة الجسم و تركيز شوارد الهيدروجين ( ).

مثال عن هذه التفاعلات المحفزة بواسطة الأنزيمات غالبا ما تكون هامة و ضرورية لحياة الإنسان : الاستقلاب ، التوصيل العصبي ، التقلص العضلي . تقييم تراكيز الأنزيمات (فعاليتها) في مصل المرضى يفيد في تشخيص الاضطرابات المختلفة :

مثل أمراض القلب ، الكبد ، العظام ، العضلات ، الأمراض الخبيثة ، و التهابات البنكرياس الحادة. و تقيم العلاج أهم الأنزيمات سريريا :

كرياتين كيناز _لاكتاتديهيدروجيناز _اسبارتات أمينو ترانسفيراز _ ألانين أمينو ترانسفيراز _فوسفاتاز القلوية _ فوسفاتاز الحمضية _غاما غلوتاميلترانسفيراز _أميلاز _ليباز _ الغلوكوز ٦فوسفات ديهيدروجيناز

توجد الأنزيمات في جميع أنسجة الجسم ، أما سبب ظهورها في المصل غالبا ما يكون ناتجا عن إصابة خلوية ، و كما تظهر فيه بميات صغيرة نتيجة لموت الخلايا الهرمة.

هناك بعض الأنزيمات المسؤولة عن عمليات التخثر تتواجد في البلازما بتراكيز عالية ، و لذلك فإن معرفة تراكيز الأنزيمات في البلازما غالبا ما تون مفيدة في تشخيص بعض الأمراض .

أهم خصائصها :

١-ذات طبيعة بروتينية

٢-ذات أوزان جزيئية مرتفعة

٣-تتميز بنوعية فائقة

بنيتها :

الأنزيم عبارة عن بروتين يتأف من تتالي ثمالات الحموض الأمينية (بنية أولية) لتشكل سلاسل ملتفة من عديدات الببتيد (بنية ثانوية) لا تلبث أن تنطوي لتعطي الأنزيم شله الثلاثي الأبعاد (بنية ثالثية)

و أما عبارة (البنية الرابعية) فهي تشير إلى العلاقة الفراغية بين السلاسل العديدة الببتيد (تحت الوحدات) و ذلك في الأنزيمات المحتوية على أكثر من سلسلة بروتينية .

أي يجب أن يشتمل الأنزيم على البنى الأربعة السابقة ليتمتع بالفاعلية الأنزيمية .

بنية الأنزيم :

يشتمل الأنزيم على ما يسمى بالمكرز الفعال و هو ذلك الجزء الذي يكون على تماس مع الركيزة و يتألف من مقرين :

-مقر التثبيت : ذل الجزء اذي يثبت الركيزة على الأنزيم

-المقر الوسطاني : ذلك الجزء يحدث عليه التركيز

آلية التحفيز الأنزيمي :

<u>هناك فرضيتين :</u>

١-فرضية فيشر (القفل و المفتاح) حيث يكون المركز الفعال جاهزا و مطابقا للركيزة

٢-فرضية التلاؤم المحرض (كوشلاند): لا يون المركز الفعال جاهزا و بالتالي عند اقتراب الركيزة من الأنزيم تبدأ التغيرات المتبادلة ما بين الأنزيم و الركيزة حتى يتشكل المركز الفعال .

التسمية الحديثة للأنزيمات وضعت من قبل المؤتمر (IUB) باتخاذ نظام محدد في تسمية الأنزيمات الدولي للكيمياء الحيوية العالمي ، اعتمد النظام على نمط التفاعل الذي يحفزه الأنزيم . وضعت ما يسمى شيفرة الأنزيم المكونة من أربعة أرقام .حيث يدل الرقم الأول على الصف الذي ينتمي إليه الأنزيم .أما الرقمان الثاني و

الثالث في شيفرة الأنزيم فهما يدلان على تحت الصف و تحت تحت الصف الذي ينتمي إليه الأنزيم على التوالي

أما الرقم الرابع فهو يدل على الرقم المتسلسل الخاص بكل أنزيم في كل تحت صف

و حسب التصنيف الحديث تم وضع كل الأنزيمات بستة صفوف و هي :

١)أنزيمات الأكسدة و الإرجاع : تحفز تفاعلات الأكسدة و الإرجاع . مثال : نازع هيدروجين LDHاللاكتات .الكسانتين أوكسيداز .

٢)أنزيمات الناقل (ترانسفيراز): تحفز نقل زمرة من مادة إلى أخرى . مثال :

SGPt-SGOT و هما أنزيمات الكبد . أنزيمات الكيناز .

٣)أنزيمات الحلمهة (الهيدرولاز) : تقوم بنقل الزمر الوظيفية أو تحطيم الرابطة بتدخل الماء .مثال: الأميلاز-الليباز-الفوسفاتاز القلوية-و الحامضية

٤) (الليباز) أنزيمات الفك أنزيمات التماكب (ايزوميراز): تعيد ترتيب الذرات في الجزيء لتشكيل مماكبات للمركبات .مثال : غلوكوز-٦-فوسفات ايزوميراز.

٦) أنزيمات الضم أو الأنزيمات الصانعة(الليغاز): تساهم باصطناع جزيئات بأستهلاك الطاقة(الادينوزين الثلاثي فوسفات) مثال: الانزيم الصانع للاسباراجين

العوامل التي تؤثر على التفاعلات الانزيمية:

١)تركيز الركيزة:

ومن اهم العوامل المؤثرة على التفاعلات الانزيمية هي تركيز الركيزة تعبر المعادلة الاتية عن تشكيل المعقد (ركيزة- انزيم) هو ارتباط فيزيائي ما بين الريزة والمركز الفعال على الانزيم:

$$E+S \leftrightarrow ES \rightarrow E+P$$

حيث:

E:الانزيم

S:الركيزة

ES:معقد الانزيم والركيزة

P:المادة الناتجة

ووفقاً لذ لك فإن الركيزة بتراكيزها المنخفضة قادرة بسهولة على الارتباط بالأنزيم الحر وكلما زادت تركيز الركيزة تزداد سرعة التفاعل.

أي أن سرعة التفاعل تتعلق بتركيز الركيزة فهي تزداد بزيادتها وتنقص بنقصانها.

وعندما يصبح تركيز الركيزة كافياً لإشباع كل الجزيئات الحرة من الانزيم فإن سرعة التفاعل تبلغ حدها الاعظمي.

إن ثابت ميكانليس(Km) هو ثابت يعبر عن عاقة الانزيم تجاه ركيزته

وهو يساوي تركيز الركيزة عندما تكون سرعة التفاعل تساوي نصف السرعة العظمى.

ولذلك فإن قيمة هذا الثابت تحدد كمية الركيزة اللازمة لإتمام تفاعل أنزيمي معين.

٢)تركيز الانزيم:

تقوم الانزيمات بتحفيز التفاعلات الفيزيولوجية ولذلك فإن تركيز الانزيم يؤثر على سرعة التفاعل المحفز، وبما أن تركيز الانزيم يزداد بازدياد تركيز الركيزة، فإن سرعة التفاعل تتعلق نسبياً بتركيز الانزيم، فكلما زاد تركيز الانزيم تزداد سرعة التفاعل.

٣)قيمة الPH:

الانزيمات هي بروتينات تحمل الجزيئات المشحونة ولذلك فإن أي تغيير في درجة PH الوسط قد يسبب فقدان الانزيم فعاليته ، او قد يؤثر في حالته الشاردية مما يؤدي إلى تغيرات بنوية أو تغيرات في شحنة الحموض الامينية الباقية في الموقع الفعال.

إذاً لكل انزيم درجة PH معينة يكون فيها تأثيره أعظمياً.

وإن معظم التفاعلات الانزيمية تحدث ضمن PH من ٧- ٨

ولكن بعض الانزيمات تعمل ضمن مجالات أوسع.

٤) درجة الحرارة:

إن ارتفاع درجة الحرارة غالبا ما يؤدي الى زيادة سرعة التفاعل الكيميائي عن طريق زيادة حركة جزيئات المواد المتفاعلة، زيادة السرعة التي تبدأ عندها التصادمات الجزيئية بالظهور وزيادة الطاقة اللازمة للتفاعل.

لكل أنزيم درجة حرارة معينة يعمل وفقها بفعاليته العظمى وهذه الدرجة تتغير حسب شروط التفاعل الاخرى ولاسيما زمن التفاعل.

إن درجة الحرارة الفضلى للأنزيم غالباً ما تكون قريبة من درجة حرارة الوسط الفيزيولوجي لهذا الانزيم وهي درجة حرارة الجسم الطبيعي ٣٧

إن درجات الكحرارة المنخفضة او العالية تمسخ الانزيمات

التمائم الانزيمية:

هي عبارة عن مركبات غير بروتينية ، يتحد كل منها بالانزيم الخاص بها، مركبات عضوية منخفضة الوزن الجزئي معظمها فيتامينات ومنها المعادن: ca, fe, Mg, Zn, and k..

المثبطات:

المثبط هو عبارة عن مادة كيميائية تخفض سرعة التفاعل الأنزيمي تأتي أهمية المثبطات من خلال المعطيات التي تم الحصول عليها من خلال دراسة تأثرها على الفعالية الانزيمية حيث تم التعرف على ما يسمى بالنوعية الركيزة وطبيعة الزمر الوظيفية في المقر الفعال للأنزيم.

معظم الادوية المستخدمة ما هي الا عبارة عن مثبطات للأنزيمات.

المثبطات تنافسية:

ترتبط فيزئياً مع الانزيم في مراكزه الفعالة منافسة الركيزة على هذا الموقع . ومع كون تركيز الركيزة اعلى من تركيز المثبطات بشكل كبير فإن التثبيط يكون عكوساً ، حيث تتحد الركيزة مع الانزيم في المركز الفعال بشكل أكبر من المثبطات ولا يتم تخريب الانزيم.

نوع آخر من المثبطات وهو:

المثبطات اللاتنافسية:

ووهي ترتبط مع الانزيم في مواقع غير الموقع ولكون هذه المثبطات اللاتنافسية لا ترتبط بالانزيم في نفس مواقع ارتباط الركيزة فإن زيادة تركيز الركيزة لا يؤثر على فعلها التثبيطي سلبيا

إن ثابت Km هو ثابت خاص لكل انزيم ، ولا يمكن ابداله ولكن هذا الثابت يميل الى الارتفاع في حال وجود مثبطات وذلك لأن كمية الركيزة اللازمة لتحقيق السرعة العظمى في هذه الحالة أعلى مما تكون عليه في التفاعلات غير المثبطة.

قياس فعاليات الانزيمات:

غالباً ما توجد الانزيمات في السوائل البيولوجية بكميات صغيرة جداً ، ويكون

من الصعب عزلها. لذلك تعد استخدام نعاير الفعالية التحفيزية لها.

يعتبر القياس الضوئي من الطرق الشائعة المستخدمة في قياس الزيادة في تركيز نواتج التفاعل، النقصان في تركيز ركيزة ، النقصان في تركيز التميم.

مع تمنياتنا لكم بالتوفيق والنجاح