في الكيمياء

كل ما يبحث عنه الطالب

* شرح مبسط وسهل
* أمثلة محلولة
* جميع الأسئلة و الأمثلة الواردة في الكتاب
* بالاضافة لأسئله خارجية و وزارية
* أوراق عمل و اختبارات ذاتية نهاية كل فصل

الأستاذ عبد الفتاح السائح

للمنهاج الجديد ٢٠١٨/٢٠١٩

- ☑ الفرع العلمي
- ☑ الفرع الزراعي
- ☑ فرع الإقتصاد المنزلي

0785960702

ال Google في
(ملخص الحفظ)

أ.محمد الحنيني 078-7159759 أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

الوحدة الأولى " الحموض والقواعد " .

* حمض أرغينيس : هي مادة تزيد من تركيز أيون الهيدروجين (H^+) عند إذابتها بالماء .

* قاعدة أرغينيس : هي مادة تزيد من تركيز أيون الهيدروكسيد (OH^-) عند إذابتها بالماء .

سؤال :

ما القصور في تعريف أرغينيس ؟

١- لم يتمكن من تفسير السلوك القاعدي لبعض المواد التي لا تحتوي في تركيبها أيون الهيدروكسيد مثل : الأمونيا (NH_3) .

٢- عجز عن تفسير الخواص الحمضية والقاعدية لمحاليل بعض الأملاح ، مثل : ($NaNO_2$)

٣- لم يستطع تفسير السلوك الحمضي والقاعدي إلا في الأوساط المائية .

* حمض برونستد - لوري : هي مادة (جزيئات - أيونات) قادرة على منح الـ H^+ بروتون لمادة أخرى في التفاعل .

ال Google في الكيمياء

ال Google في
(ملخص الحفظ)

أ.محمد الحنيني 078-7159759 أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

* القاعدة : هي مادة (جزيئات - أيونات) قادرة على استقبال بروتون، عند تفاعلها مع غيره .

- سؤال:
لماذا لا يكون البروتون منفرداً ؟
لأنه جسيم متناهي في الصغر، ذو كثافة كهربائية عالية، لذلك لا يكون منفرداً في المحلول، وإنما يرتبط بجزيء الماء، فيكوّن أيون الهيدرونيوم $[H_3O^+]$

* الأزواج المترافقة : هي مزيج من الجزيئات أو الأيونات يرتبطان عن طريق كسب H^+ أو فقده .

* كل حمض يعطي قاعدة مرافقة .

* كل قاعدة تعطي حمض مرافق .

* المواد المترددة (الامفوتيرية) : هي المواد التي تسلك سلوكاً قاعدياً في بعض التفاعلات، وسلوكاً حمضياً في تفاعلات أخرى، وهي كل الأيونات السالبة التي تبدأ بـ (H)، بالإضافة إلى الماء، عدا الـ ($HCOO^-$) فهو دائماً قاعدي .

سؤال: ما القصور في تعريف برونستد - لوري للحموض والقواعد ؟
١- لم يستطيعا تفسير السلوك الحمضي والقاعدي لبعض التفاعلات التي لا تتضمن انتقال (H^+).
٢- لم يستطيعا توضيح كيفية ارتباط البروتون بالقاعدة .

Google

ال Google في
(ملخص الحفظ)

أ.محمد الحنيني 078-7159759 أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

* ثمن لويس : هي مادة تستطيع أن تستقبل زوجًا أو أكثر من الالكترونات غير الرابطة من مادة أخرى ؛ لاحتوائها على أفلاك فارغة .

* القاعدة : هي مادة تمنح زوجًا أو أكثر من الالكترونات غير الرابطة لمادة أخرى

* الرابطة التناسقية : هي رابطة تنشأ بين مادتين، إحداهما تقدم زوج من الالكترونات الغير رابط والأخرى تقدم فلك فارغ .

* التأين الذاتي للماء : هو سلوك بعض جزيئات الماء (كحمض) وبعضها (كقاعدة) في الماء النقي .

* الرقم الهيدروجيني (pH) : هو اللوغاريتم السالب للأس (١٠) بتركيز أيون الهيدرونيوم في المحلول .

Google في الكيمياء

تطبيقات حياتية .

* نبات القرطاسيا .

- يتميز نبات القرطاسيا بتغير لون أزهارها من الأزرق إلى الزهري وبالعكس وذلك حسب طبيعة التربة (حمضية - قاعدية) ، وقدرته على امتصاص عنصر الألمنيوم (Al) .

- الأزهار ذات الألوان الزرقاء ، تكون طبيعة التربة لها حمضية ، ولها القدرة على امتصاص (Al) ، والمادة التي ينصح بإضافتها إلى التربة مع مياه الري ، هي كبريتات الألمنيوم بالقليل من الخل ، لخفض قيمة الـ (pH) .

- الأزهار ذات الألوان الزهرية تكون طبيعة التربة لها قاعدية ، ولا تمتص (Al) والمادة التي ينصح بإضافتها إلى التربة مع مياه الري (الكلس) [كربونات الكالسيوم] لرفع قيمة الـ pH .

* الاتزان في المحاليل الضعيفة .

ملاحظات .

١- الحمض الضعيف يتأين بشكل جزئي .

٢- الحمض الضعيف يعطي قاعدة مرافقة قوية .

٣- كلما زادت قوة الحمض :-

أ- يزداد تركيز H_3O^+ .

ب- تزداد قيمة Ka .

جـ- تقل الرقم الهيدروجيني pH .

د- تقل تركيز OH^- .

ال Google في الكيمياء

هـ- تزداد شدة التوصيل الكهربائي .
و- تقلّ قوة القاعدة المرافقة .

* الاتزان في محاليل القواعد الضعيفة .

ملاحظات :

١- القاعدة الضعيفة تتأين بشكل جزئي .
٢- القاعدة الضعيفة تعطي أيضاً مرافقاً قوياً .
٣- كلما زادت قوة القاعدة :
أ- يزداد تركيز OH^- .
ب- تزداد قيمة Kb .
جـ- يزداد الرقم الهيدروجيني pH .
د- يقل تركيز H_3O^+ .
هـ- تزداد شدة التوصيل الكهربائي .
و- تقل قوة الحمض المرافق .

ال Google في الكيمياء

* أنواع المحاليل (الأملاح) .

١- الأملاح القاعدية .

٢- الأملاح الحمضية .

٣- الأملاح المتعادلة .

* الأملاح القاعدية .

هي عبارة عن تفاعل قاعدة قوية مع حمض ضعيف ، لإنتاج ملح ذو تأثير قاعدي ، وبذلك يكون الـ pH أكبر من (٧) .

- ملاحظات .

١- الأيون القوي الذي مصدره ضعيف ، يتميّه في الماء ، أي يتفاعل مع جزيئات الماء مما يؤدي إلى زيادة تركيز (H_3O^+) أو (OH^-) .

٢- الأيون الضعيف لا يتميّه ، بل يذوب في الماء فحسب تحيط به جزيئات الماء ولا تتفاعل معها .

* الأملاح الحمضية .

هي عبارة عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة ، لإنتاج ملح ذو تأثير حمضي ، وبذلك يكون الـ pH أصغر من (٧) .

* الأملاح المتعادلة .

هي عبارة عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية ، لإنتاج ملح متعادل ، وبذلك يكون الـ pH يساوي (٧) .

Google ال في الكيمياء

* الأيون المشترك: هو أيون ينتج من تأيّن مادتين مختلفتين في محلول واحد (حمض ضعيف وملحه، أو قاعدة ضعيفة وملحها).

* المحلول المنظّم: وهو محلول يقاوم التغير في الرقم الهيدروجيني (pH) عند إضافة كميات قليلة من حمض قوي أو قاعدة قوية إليه.

- ينقسم المحلول المنظم إلى قسمين:-
١- محلول منظم حمضي.
٢- محلول منظم قاعدي.

- محلول منظم حمضي: وهو يكون من حمض ضعيف وقاعدته المرافقة، أو حمض ضعيف وملحه.

- محلول منظم قاعدي: يتكون من قاعدة ضعيفة مع حمضها المرافق، أو قاعدة ضعيفة وملحها.

أوائل في Google الكيمياء

تطبيقات حياتية

- الدم محلول منظّم.

يعدّ الدم محلولًا منظمًا طبيعيًا، يتراوح الرقم الهيدروجيني له بين (٧,٣٥ - ٧,٤٥) ويحتوي على عدّة أنظمة من المحاليل المنظمة، التي تعمل على ضبط الرقم الهيدروجيني له عند هذه الحدود باستمرار، وأهمّ هذه المحاليل:

محلول حمض الكربونيك، وأيون الكربونات الهيدروجينية.

(H_2CO_3 / HCO_3^-)

١- عند انخفاض تركيز أيون الهايدرونيوم $[H_3O^+]$ في الدم، يزداد تأيّن حمض الكربونيك $[H_2CO_3]$؛ لإنتاج أيون $[H_3O^+]$ جديد؛ للمحافظة على تركيز ثابت من أيون الهيدرونيوم، فيبقى الرقم الهيدروجيني للدم ثابت عند (٧,٤) تقريبًا.

٢- عند زيادة تركيز $[H_3O^+]$؛ فإنه يتفاعل مع أيون $[HCO_3^-]$ ويتكون حمض الكربونيك وهو ضعيف التأيّن، فهو يتفكك في الرئة مكوّنًا الماء وثاني أكسيد الكربون، الذي يتم التخلص منه عن طريق التنفّس، وبذلك يتخلص الدم من زيادة أيون الهيدرونيوم فيه، ويبقى محافظًا على درجة حموضته.

Google

الوحدة الثانية .

التأكسد والاختزال .

* التأكسد : هو فقد الالكترونات أو زيادة في عدد التأكسد .

* الاختزال : كسب الالكترونات أو النقصان في عدد التأكسد .

- تعريف عدد التأكسد : هي الشحنة الفعلية لأيون الذرة في المركبات الأيونية .

* كي تحدد أعداد التأكسد للذرات في المركبات المختلفة ، علينا مراعاة القواعد الآتية :-

١- عدد تأكسد الذرة في العناصر الحرة سواء أكانت ذرات أم جزيئات يساوي (صفر) ، مثل : (Al ، N_2 ، O_2 ، Zn) .

٢- عدد تأكسد الذرة في الأيون أحادي الذرة يساوي شحنة الأيون ، مثل :

$(Na^+) = +1$ ، $(O^{-2}) = -2$ ، $(N^{-3}) = -3$.

٣- عدد تأكسد ذرات عناصر المجموعة الأولى تساوي (+1) [Li^+ ، Na^+ ، K^+] وعناصر المجموعة الثانية = +2 ، مثل [Mg^{+2} ، Ba^{+2} ، Ca^{+2}] .

٤- عدد تأكسد الهيدروجين في جميع مركباته = +1 ، باستثناء هايدريدات الفلز إذ يكون عدد التأكسد (-1) ، مثل : [LiH ، CaH_2] .

٥- عدد تأكسد الأكسجين في مركباته = -2 ، ماعدا الحالات الآتية ، مثل : فوق الأكاسيد ، فيكون عدد تأكسده (-1) ، مثل : [H_2O_2 ، BaO_2] .

Google

أمّا مع الفلور، فيكون عدد تأكسده في جزيء $[OF_2]$ = +٢ .

٦- عدد تأكسد ذرات المجموعة السابعة = (-١) ، ويكون موجبًا في المركبات التي تحتوي على الأكسجين، مثل $[HClO]$ ، أمّا الفلور فعدد تأكسده في المركبات دائمًا يساوي (-١).

٧- مجموع أعداد التأكسد لجميع الذرات في المركبات المتعادلة يساوي (صفر) مثل: $[Na_2CO_3]$.

٨- مجموع أعداد التأكسد لجميع الذرات في الأيون = عدد الذرات يساوي شحنة الأيون مثل: $[HSO_4^-]$.

* قانون أعداد التأكسد.

مجموع أعداد التأكسد في المركب = (عدد ذرات العنصر × عدد تأكسده) + (عدد ذرات العنصر × عدد تأكسده) + ...

Google في الكيمياء

تطبيقات حياتية .

كيف نعمل وجبة ساخنة باستخدام الماء البارد .

حلّ الكيميائيون مشكلة تسخين الوجبات الجاهزة التي يتناولها روّاد الفضاء بسبب عدم توافر مرافق للطبخ ، وذلك عن طريق ابتكار سخان الطعام عديم اللّهب .

- يتكون هذا السخان من :-

كيس شبه مُنفّذ وهو عبارة عن خليط من المغنسيوم والحديد والملح ، وهو موضوع في كيس بلاستيكي مقاوم للحرارة ، وعند استخدامه يوضع الكيس شبه المنفّذ والوجبة المراد تسخينها ، وملعقة جيدا في الكيس البلاستيكي ، ثم يُضاف إليها كمية من الماء ، وتترك عشر دقائق ، وتكون كافية لتسخين الوجبة .

Google في الكيمياء

أ.محمد الحنيني 078-7159759 أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

* الخلايا الكهروكيميائية .

تنقسم هذه الخلايا إلى قسمين :-

١) خلايا غلفانيّة .

٢) خلايا تحليل كهربائي .

أولًا :- الخلايا الغلفانية .

تتكون الخلايا الغلفانية من أسلاك وقنطرة ملحيّة ، وأقطاب غرافيك ، ووعائين وفولتميتر .

- مفهوم جهد الخلية المعيارية : هو مقياس للقوّة الدافعة الكهربائية ، التي تنشأ بسبب الاختلاف في فرق الجهد بين قطبي الخلية في الظروف المعيارية .

E° الخلية = E° اختزال (المهبط) - E° اختزال المصعد .

E° تأكسد النحاس = E° اختزال (النحاس) .

- مراجعة مثال (١) صفحة (٨٤) .

Google في الكيمياء

- مفهوم جهد الاختزال المعياري .

هو مَيْل القطب للاختزال عندما يكون تركيز المذاب (١) مول/لتر ، وضغط الغاز (١) ض.ج ، وعند درجة حرارة (٢٥°) س .

* سؤال .

لماذا اختار العلماء قطب الهيدروجين المعياري كقطب مرجعي ؟

- لأن نشاطه الكيميائي متوسّط بين العناصر ، فيمكن أن يكون مهبطًا أو مصعدًا .

* مكوّنات قطب الهيدروجين المعياري .

يتكوّن من وعاء يحتوي على صفيحة من البلاتين مغموسة في محلول حمض (HCl) يحتوي على أيونات ال H^+ بتركيز (١) مول/لتر ، وتحت ضغط من غاز الهيدروجين مقداره (١) ض.ج ، وعند درجة حرارة (٢٥°) س .

- مفهوم خلايا التحليل الكهربائي .

إمرار تيّار كهربائي في محلول أو مصهور مادة كهربية ، لإحداث تغير كيميائي .

فيزياء كيمياء

تطبيقات حياتية

استخدام اليود في المجال الطبي.

يوديد البوتاسيوم : هو مركب غير عضوي يوجد على شكل بلورات بيضاء ، ويتأين في الماء إلى أيونات اليود I^- ، وأيونات البوتاسيوم K^+ ، وتعدّ نواتج عملية تحليله كهربائيا من التطبيقات العملية الشائعة للاستخدام في المجالات الطبيّة ، فعند تمرير تيار كهربائي في خلية تحليل كهربائي لمحلول يود البوتاسيوم ، تختزل جزيئات الماء وينتج غاز الهيدروجين عند المهبط ، كما تتأكسد أيونات اليود I^- ، وينتج اليود I_2 عند المصعد ، كما في المعادلة الآتية :

$$2I^-(aq) + 2H_2O(l) \longrightarrow I_2(s) + H_2(g) + 2OH^-(aq)$$

ويتفاعل اليود الناتج مع الأيون I^- الموجود في المحلول ، فيتكوّن أيون I_3^- البني اللون كما في المعادلة الآتية :

$$I_2(s) + I^-(aq) \longrightarrow I_3^-(aq)$$

وتكمن أهمية أيون I_3^- في كونه يدخل في تحضير الأدوية التي تستخدم في علاج المرضى ، إذا نقص إفراز اليود عندهم ، أو استؤصلت الغدّة الدرقية من أجسامهم .

Google

- سرعة التفاعل الكيميائي .

* مفهوم السرعة : هي مقياس التغيّر في كمية معيّنة في وحدة الزمن .

* مفهوم سرعة التفاعل الكيميائي : هي مقياسًا لمقدار التغيّر في كميات المواد المتفاعلة أو المواد الناتجة في وحدة الزمن .

- ملاحظات :-
- كلما زاد الزمن قلت سرعة التفاعل (علاقة عكسية) .

سرعة التفاعل :-

- مواد متفاعلة .
أشهر الكلمات في الامتحان :-
١) معدل سرعة استهلاك
٢) معدل سرعة اختفاء .

- مواد ناتجة .
أشهر الكلمات في الامتحان :-
١- معدل سرعة انتاج .
٢- معدل سرعة تكوين .
٣- معدل سرعة اظهار

Google في الكيمياء

*أنواع سرعة التفاعل :-

١) السرعة الابتدائية : هي السرعة عند بداية التفاعل ، لحظة خلط المواد المتفاعلة أي عند الزمن (صفر) ، تكون أكبر ما يمكن .

٢) السرعة اللحظية : هي سرعة التفاعل عند زمن معيّن .

- أثر تركيز المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل .

كلما ازداد التركيز ، يزداد عدد المتفاعلات ، وبذلك يزداد عدد الجزيئات التي تمتلك الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لبدء التفاعل ، وبذلك تزداد سرعة التفاعل .

* نظرية التصادم .

تتضمن نظرية التصادم عدة افتراضات أهمها :-

١) الافتراض الأول : ينص على أن التصادم بين دقائق المواد المتفاعلة شرط أساسي لحدوث التفاعل الكيميائي .

٢) الافتراض الثاني : ينص على أن سرعة التفاعل الكيميائي تتناسب طرديًا مع عدد التصادمات الحاصلة بين دقائق المواد المتفاعلة في وحدة الزمن .

٣) الافتراض الثالث : ينص على ضرورة أن يكون التصادم بين دقائق المواد المتفاعلة تصادمًا فعّالًا ، لكي يحدث التفاعل .

Google

* من الشروط التي يجب أن تتوفر لكي يكون التصادم فعّالاً :-

١) أن يكون اتجاه التصادم بين دقائق المواد المتفاعلة مناسباً، أي أن تتصادم الدقائق بالاتجاه الذي يؤدي إلى تكوين نواتج.

٢) أن تمتلك الدقائق المتفاعلة عند تصادمها حدّاً أدنى من الطاقة يكفي لكسر الروابط بين ذراتها، وتكوين روابط جديدة تؤدي إلى تكوين نواتج، ويسمى هذا الحدّ الأدنى من الطاقة (طاقة التنشيط)، ويرمز لها (Ea).

ال Google في الكيمياء

العلاقة بين Ea و ΔH .

ملاحظات :-

- هناك نوعان من التفاعلات :-

أ- تفاعل ماصّ للطاقة .

ب- تفاعل طارد للطاقة .

- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي (Ea) : هي الفرق في الطاقة بين المواد المتفاعلة والمعقّد المنشّط .

- طاقة التنشيط للتفاعل العكسي (Ea^*) : هي الفرق في الطاقة بين المواد الناتجة والمعقّد المنشّط .

- المحتوى الحراري (ΔH) :- وهو الفرق في الطاقة بين المواد الناتجة والمواد المتفاعلة .

* ما أثر طاقة العامل المساعد على المعقّد المنشط ، وطاقة المعقّد المنشّط ؟

المعقّد المنشط يبقى ثابت ، وطاقة المعقّد المنشّط تقلّ .

ال Google في الكيمياء

* العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي .

١) تركيز المواد المتفاعلة : تنقسم إلى ثلاثة أقسام [مواد سائلة، مواد صلبة ، مواد غازية] .
- المواد السائلة : تتناسب سرعة التفاعل طرديا مع التركيز .
- المواد الصلبة : تتناسب سرعة التفاعل طرديا مع التركيز .
- المواد الغازية : كلما زاد الضغط قلّ حجم الغاز ، وبذلك يزداد عدد الجزيئات في وحدة الحجم ، وبذلك يزداد عدد التصادمات وبالتالي تزداد سرعة التفاعل .

٢) طبيعة المواد المتفاعلة

٣) مساحة سطح المواد المتفاعلة في الحالة الصلبة [كلما زادت مساحة سطح المواد المتفاعلة تزداد سرعة التفاعل الكيميائي] مثال :
أيّهما يحترق أسرع ، نشارة الخشب أم قطعة من الخشب ؟
نشارة الخشب ، لأن السطح أكبر .

٤) درجة الحرارة [كلما زادت درجة الحرارة تزداد سرعة التفاعل] .
- مراجعة الشكل (٣ - ١١) في الصفحة (١٣٩) [ميخينيكا سوبيل ، بولتزمان] .

٥) العوامل المساعدة : هي مواد تزيد سرعة التفاعلات الكيميائية دون أن تستهلك أثناء التفاعل .

Google في الكيمياء

تطبيقات حياتية (الأنزيمات).

يستخدم الغازولين وقودًا للسيارات، فهو يأكسد في محرك السيارة علمًا بأن درجة حرارة الغاز المحروق في المحرك قد تصل إلى أكثر من ٢٢٠٠ س°، بالمقابل فإن الخلية الحية تحصل على حاجتها من الطاقة عن طريق أكسدة الغلوكوز إلى غاز ثاني أكسيد الكربون وماء عند ٣٧ س°.

- تعمل الخلايا في أجسامنا على إنتاج مواد تُعرف بالأنزيمات التي تعدّ أحد أهمّ العوامل المساعدة فهي تخفض طاقة التنشيط للتفاعلات، وتعمل أيضًا على تسريع العمليات الحيوية وتنظيمها وهذه الأمثلة عليها: أنزيم الأميليز، الذي يحلّل النشا إلى سكريات ثنائية، والأنزيمات الهاضمة التي تفرزها المعدة، ويوجد أنزيمات أيضًا في أجسام الكائنات الحية المختلفة ومنها مسببات الأمراض، مثل: البكتيريا.

Google في الكيمياء

تطبيقات حياتية [الكيمياء العضوية].

(الأسترات) .

تتميز روائح عطرية ، فالروائح المختلفة المميزة لبعض الأزهار والفواكه هي استرات .
وهذه الطفة جعلتها تدخل في العديد من الصناعات الغذائية ، كالحلويات والعصائر ، وغير الغذائية كالعطور ، ويدخل الاستر في تكوين مبلمرات الاستر ، التي أصبحت أساسًا في العديد من الصناعات ، خصوصًا بعد تقويتها بالألياف الزجاجية ، مثل : تصنيع هياكل الطائرات والسيارات والقوارب .

أمّا في المجال الطبي ، فحمض الأسبرين الذي نستعمله بكثرة في تخفيف الآلام ، الذي يقلّل من الحرارة ، ويقلل من تجلّط الدم ، وهو يتكون من اتحاد حمض السالسيليك (يستخرج من لحاء شجر الصفصاف) وأنهايدريد حمض الإيثانويك .

* مراجعة (تطبيقات حياتية) [فيتامين د] صفحة (٢٠١) .

ملخص الحفظ في الكيمياء Google

الفصل الثاني : المركبات العضوية الحيوية .

تدخل على المركبات العضوية في تركيب أجسام الكائنات الحية إذ تحتوي أجسامنا على أنواع متعددة من هذه المركبات ومنها :

1-الأنزيمات : التي تعمل على تحفيز التفاعلات المختلفة في الجسم .

2- اللبتيدات (الدهون) : تدخل في بناء الأغشية الخلوية .

3- البروتينات : هي المكوّن الأساسي للعضلات .

4- الكربوهيدرات (السكريات) : المصدر الرئيسي للطاقة التي يحصل عليها الجسم ، عن طريق عملية التنفس الخلوي .

أولاً : الكربوهيدرات(السكريات) : وهي مبلمرات طبيعية .

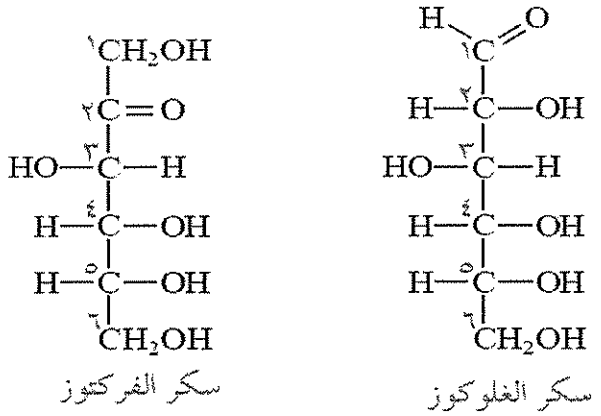
***تقسم السكريات إلى :**

أ- سكريات أحادية : تتكون من ثلاثة عناصر هي (الكربون ،الهيدروجين ، الأكسجين) ، وتعد السكريات الأحادية من أبسط أنواع السكريات إذ لا تتحلل إلى وحدات أصغر منها .

***أنواع السكريات الأحادية :**

1- سكر الغلوكوز .

2- سكر الفركتوز .



الشكل (٤-١١): التركيب البنائي لسكر الغلوكوز وسكر الفركتوز.

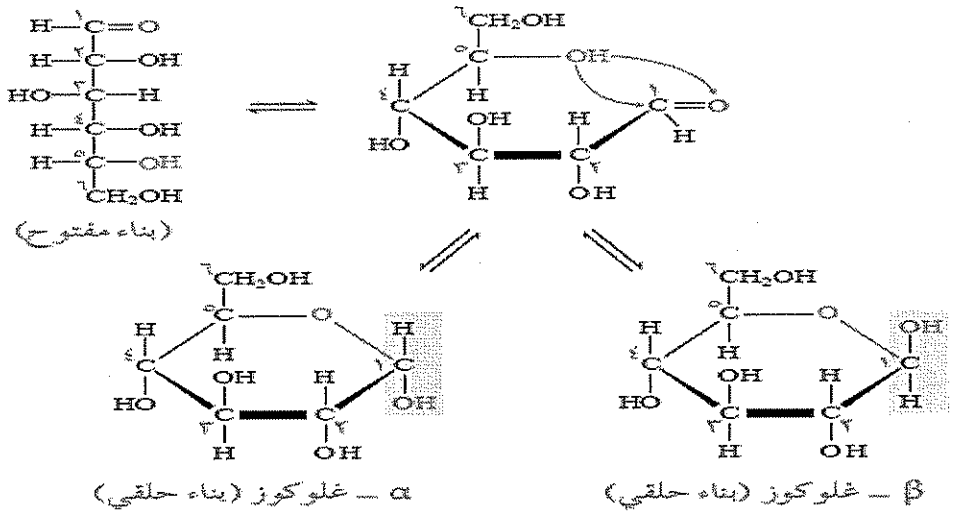
الكيمياء في Google

* وجه المقارنة بين سكر الغلوكوز وسكر الفركتوز

وجه المقارنة	سكر الغلوكوز	سكر الفركتوز
عدد ذرات الكربون	6	6
المجموعة الوظيفية	OH الهيدروكسيل مجموعة الكربونيل	OHالهيدروكسيل مجموعة الكربونيل
العائلة التي ينتمي إليها	الديهايد	كيتون
الصيغة العامة	$C_6H_{12}O_6$	$C_6H_{12}O_6$

*يتراوح عدد الذرات الكربون في السكريات الأحادية من (3-6) ذرات .

* توجد السكريات في المحاليل المائية في حالة اتزان بين شكلين هما : البناء المفتوح والبناء الحلقي



α ـ غلوكوز (بناء حلقي) β ـ غلوكوز (بناء حلقي)

الشكل (٤ ـ ١٢): تكوين البناء الحلقي للغلوكوز.

Google

ال Google في
(الكيمياء الحيوية)

أ.محمد الحنيني 078-7159759 أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

*يتكون البناء الحلقي للغلوكوز نتيجة حدوث تفاعل داخلي بين ذرة الكربون رقم(1) الموجود في مجموعة الألديهايد وذرة الأكسجين الموجودة في مجموعة الهيدروكسيل OH على ذرة الكربون رقم 5

ينشأ عند ذلك رابطة إيثرية C-O-C وتتشكل حلقة غلوكوز سداسية :

أ.αغلوكوز : إذا كانت مجموعة الهيدروكسيل تحت مستوى الحلقة .

ب.βغلوكوز : إذا كانت مجموعة الهيدروكسيل فوق مستوى الحلقة

سؤال: ادرس الشكل الثنائي الذى يمثل الحلقي للفركتوز ثم أجب عن الأسئلة التالية :

1)ما شكل الحلقة (سداسية أم خماسية) ؟

2) ما رقم ذرتي الكربون اللتين ارتبطتا بذرة الأكسجين لتكون البناء الحلقي للفركتوز ؟

3) ما نوع الرابطة التي أنتجت التكوين الحلقي للفركتوز ؟

4) هل الحلقة في الشكل تمثل α فركتوز أم β فركتوز ؟

ب) ما المجموعات الوظيفية الموجودة في البناء الحلقي للفركتوز

ملخص لطيف

وجه المقارنة /نوع السكر الأحادي	الغلوكوز	الفركتوز
عدد ذرات الكربون	6 ذرات كربون	6 ذرات كربون
الذرتان اللتان يحدث بينهما ارتباط	4-1	5-2
المجموعة الوظيفية	ألديهايد	كيتون
الصيغة العامة	$C_6H_{12}O_6$	$C_6H_{12}O_6$

*يعد الغلوكوز المصدر الرئيس للطاقة الضرورية التي يحصل عليها الجسم عن طريق عملية التنفس الخلوي .

ب- السكريات الثنائية .

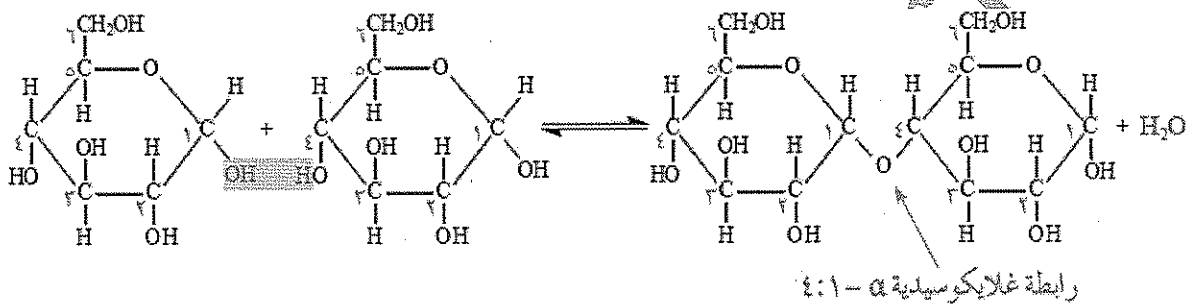
تتكون السكريات الثنائية من ارتباط وحدتين من السكريات الأحادية ومنها :

1- سكر المالتوز (سكر الشعير) .

2- سكر السكروز (سكر المائدة) .

سكر المالتوز (سكر الشعير) .

يستخرج بشكل أساسي من الشعير ، ينتج كمركب وسطي عند تفتيت المواد الغذائية (النشويات) ، وتحللها المائي في الفم بواسطة أنزيم الأميليز الموجود في اللعاب .



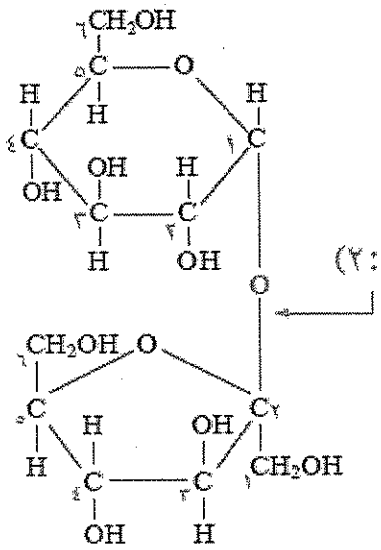
الشكل (٤- ١٤): التركيب البنائي لسكر المالتوز.

***ملاحظات .**

1. **يتكون سكر المالتوز من ارتباط وحدتين من α-غلوكوز .**
2. **ترتبط ذرة الكربون رقم (1) من الوحدة الأولى مع ذرة الكربون رقم (4) من الوحدة الثانية من خلال ذرة أكسجين بعد حذف جزئ ماء .**
3. **ترتبط الوحدتان برابطة غلايكوسيديه .**
4. **تسمى الرابطة بين الوحدتين بالرابطة الغلايكوسيديه (α-1:4) .**

سكر السكروز (سكر المائدة) .

يستخرج بشكل أساسي من قصب السكر والشمندر ، ويستخدم في تحلية الشاي والحليب والنسكافيه ☺ ويدخل في إعداد الحلويات .



الشكل (٤ـ ١٥): التركيب البنائي لسكر السكروز.

في الكيمياء

***ملاحظات .**

1-يتكون السكروز من ارتباط وحدتين من سكر أحادي

أ) α-غلوكوز .
ب) β-فركتوز .

2-ترتبط الوحدتان برابطة غلايكوسيديه من نوع (α،β-1:2).

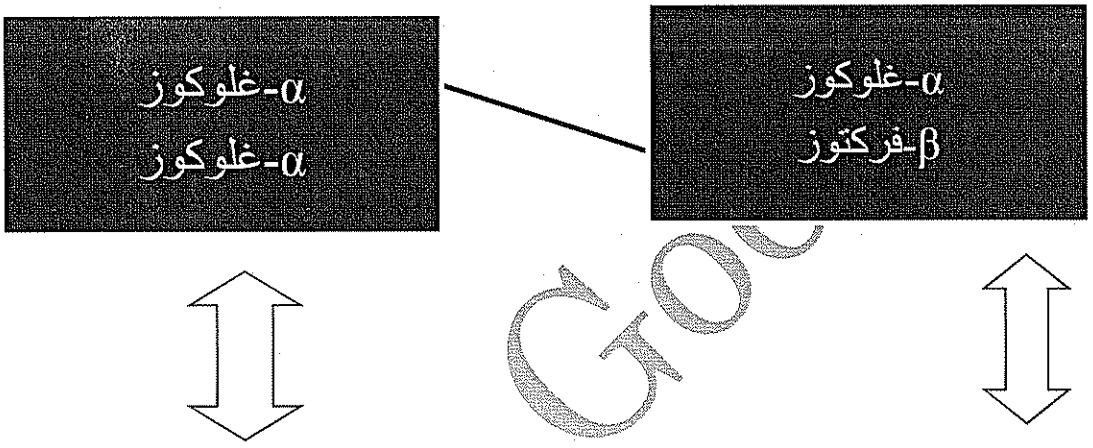
ال Google في
(الكيمياء الحيوية)

أ.محمد الحنيني 078-7159759 أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

ملخص لطيف .

السكريات الثنائية .

السكروز ← المالتوز



رابطة غلايكوسيديه (2:1-β،α)

رابطة غلايكوسيديه من نوع (4:1-α) .

Google في الكيمياء

ج) السكريات المتعددة .

*النشويات : هي المواد التي تتكون بشكل رئيسي من النشا الذي يوجد في البطاطا والخبز والحلويات .

*يعد النشا والغلايكوجين والسيليلوز من السكريات المتعددة وهي مبلمرات طبيعية تتكون من ارتباط عدد كبير من وحدات بناء أساسية (مونومرات) من السكر الأحادي .

1- النشا .

تعد النباتات المصدر الرئيس للنشا فهي تخزنه في جذورها وسيقانها وثمارها وبذورها كمصدر احتياطي للطاقة .

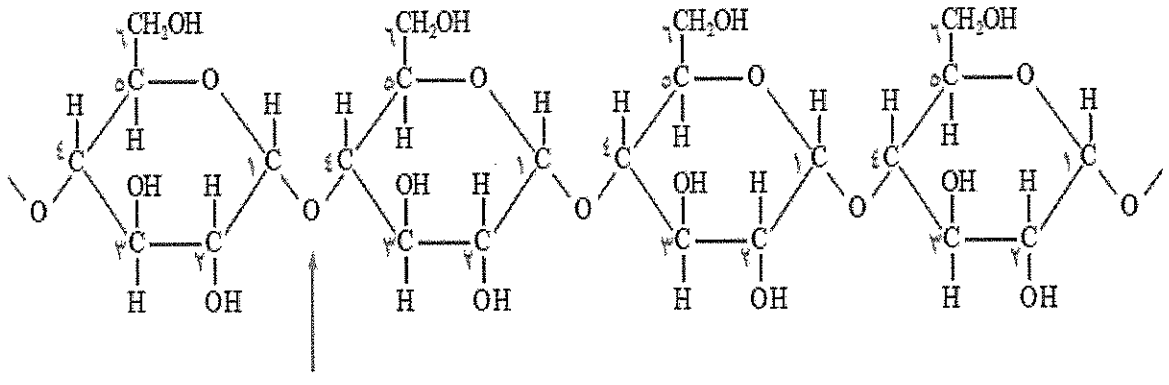
*تستهلك النباتات النشا عند الحاجة إليه عن طريق تحويله إلى الغلوكوز ، ومن ثم الحصول على الطاقة الضرورية للعمليات الحيوية التي تحدث في النباتات .

*يتكون النشا من اتحاد عدد كبير جداً من وحدات السكر الأحادي (α-غلوكوز) والتي ترتبط فيما بينها بروابط غلايكوسيديه .

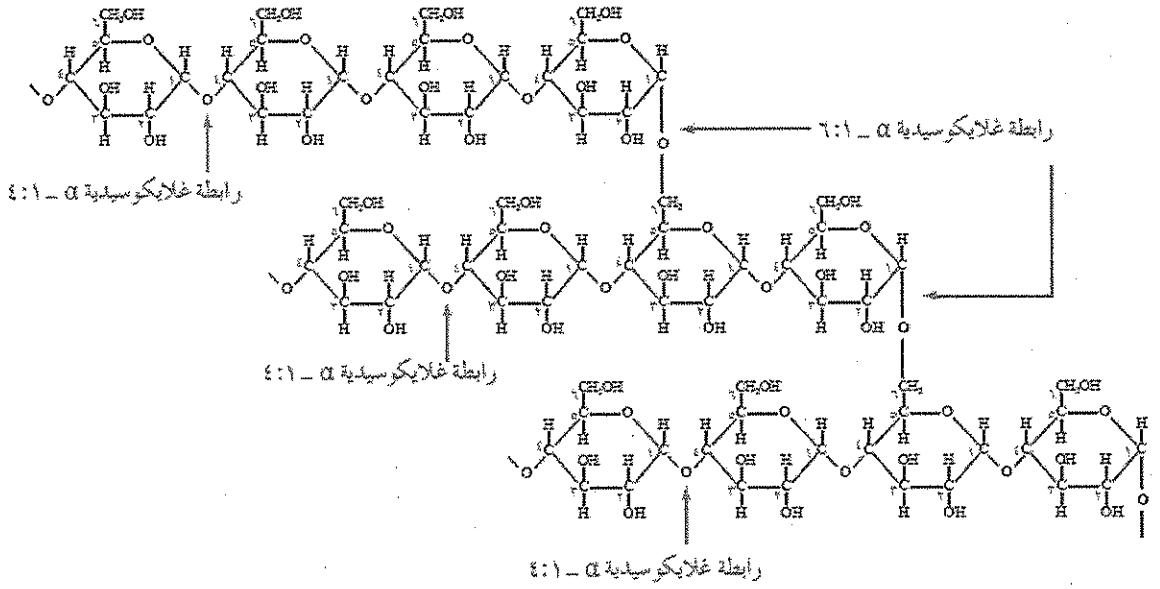
* يتكون النشا من نوعين من المبلمرات :

أ-الأميلوز : يشكل (10-20)% من كتلة النشا .

ب- الأميلوبكتين : يشكل (80-90)% من كتلة النشا .



الشكل (٤-١٦): جزء من التركيب البنائي للأميلوز.



الشكل (٤ – ١٧): جزء من التركيب البنائي للأميلوبكتين.

سؤال .

قارن بين الأميلوز والأميلوبكتين .

اوجه المقارنة	الأميلوز	الأميلو بكتين
نسبة الكتلة في النشا	%(20-10)	%(90-80)
وجود تفرع	يوجد على شكل سلاسل غير متفرعة	يوجد على شكل سلاسل متفرعة
نوع الرابطة الغلايكوسيديه	(4:1-α)	(4:1-α) في السلسلة (6:1-α) في السلسلة المتفرعة

2-الغلايكوجين .

*يتم استهلاك كمية كبيرة من السكريات داخل الجسم ، والفائض عن الحاجة يتخزن على شكل غلايكوجين في الكبد والعضلات .

* عند نقص نسبة الغلوكوز في الجسم يعمل على تحويل الغلايكوجين إلى غلوكوز للحصول على الطاقة اللازمة .

*ملاحظة:

الغلايكوجين يشبه تركيب الأميلوبكتين لكنه :

1)أكثر تفرعاً .

2)سلاسله أطول .

3)كتلته المولية أكبر (أكبر من الأميلوبكتين) .

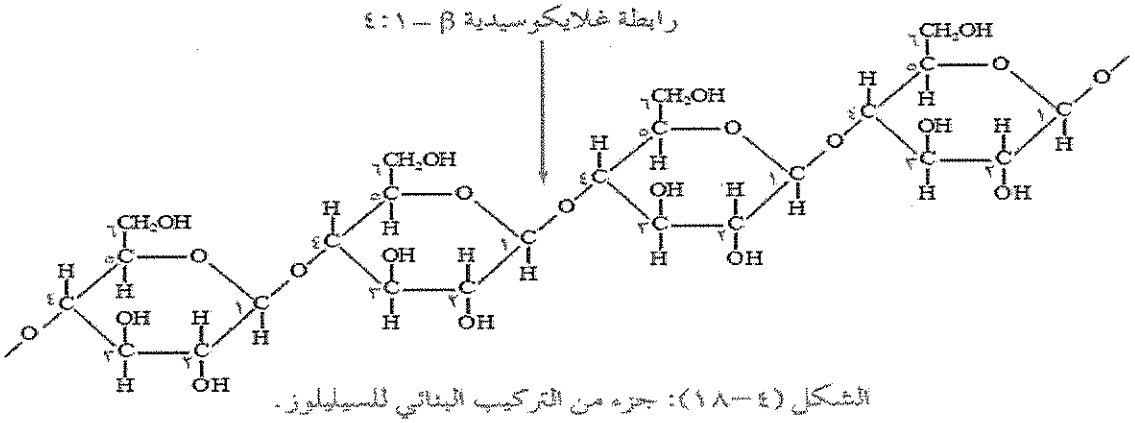
3-السيليلوز .

مركب عضوي يشكل وحدة التركيب البنائي لهيكل النبات ويدخل في تركيب جدران الخلايا النباتية .

*يدخل في كثير من الصناعات ،مثل :

أ-صناعة الورق والمنسوجات .

ب-يشكل نحو 42%من الخشب الذي يستخدم في المباني وصناعة الأثاث .



الشكل (٤–١٨): جزء من التركيب البنائي للسيليلوز.

Google

ال Google في
(الكيمياء الحيوية)

أ.محمد الحنيني 078-7159759 أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

*ملاحظات .

1-الوظيفة الرئيسية للسيليلوز دعامة للهيكل النباتي .

2-يوجد السيليلوز على شكل سلاسل متوازية غير متفرعة .

3-ترتبط سلاسله بروابط هيدروجينية ،وهذا يجعلها متماسكة بقوة .

*سؤال : قارن بين الأميلوز والسيليلوز من حيث :

1-نوع وحدات البناء الأساسية في كل منهما .

2-نوع الروابط الغلايكوسيديه في كل منهما .

3-الوظيفة الحيوية الرئيسة لكل منهما .

4-مصدر كل منهما.

ثانياً : البروتينات .

*تعد البروتينات من المركبات الحيوية المهمة في جسم الإنسان فهي :

1-المكون الأساسي للعضلات .

2-تدخل في تركيب الأغشية الخلوية والدم .

3-تقوم بعمليات نقل الأكسجين بين الخلايا .

4-تحفيز التفاعلات الحيوية .

*تحصل على البروتينات من مصادر نباتية وحيوانية .

*البروتينات مبلمرات طبيعية تتكون من وحدات بناء أساسية تعرف بالحوض الأمينية.

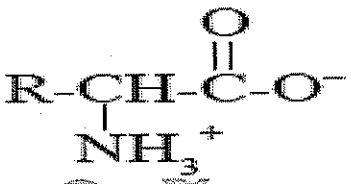
ال Google في الكيمياء

أ.محمد الحنيني 078-7159759 أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

أولاً: الحموض الأمينية .

تعد الحموض الأمينية وحدة البناء الأساسية للبروتينات .

الشكل العام الأيون المزدوج



***ملاحظات .**

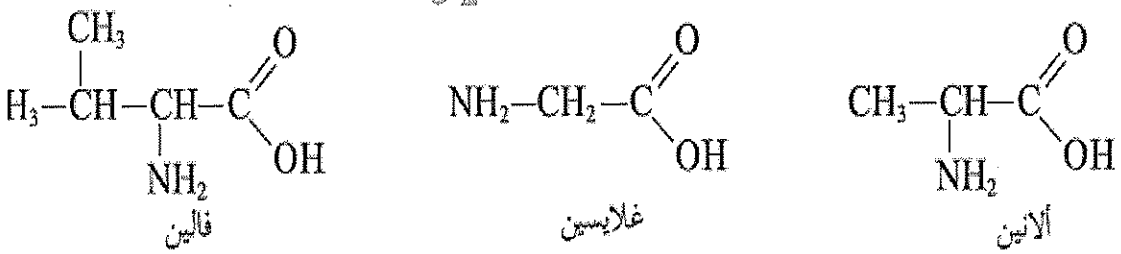
1-تحتوي الحموض الأمينية على نوعين من المجموعات الوظيفية ،هي:

أ-مجموعة الكربوكسيل (-COOH) الحمضية .

ب-مجموعة الأمين ($-NH_2$) القاعدية .

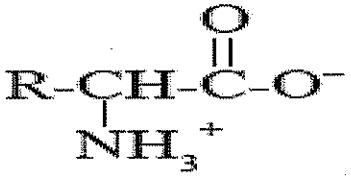
بالإضافة إلى سلسلة الهيدروكربون (R-) والتي تختلف عدد ذرات الكربون فيها من حمض أميني إلى آخر .

2-تتعدد أنواع الحموض الأمينية وفقاً لاختلاف R ، وهنا بعض الأنواع لتتعرف عليها (ليست للحفظ) .



الشكل (٤-١٩): التركيب البنائي لبعض الحموض الأمينية.

3-توجد الحموض الأمينية في محاليلها المائية على شكل أيون مزدوج .

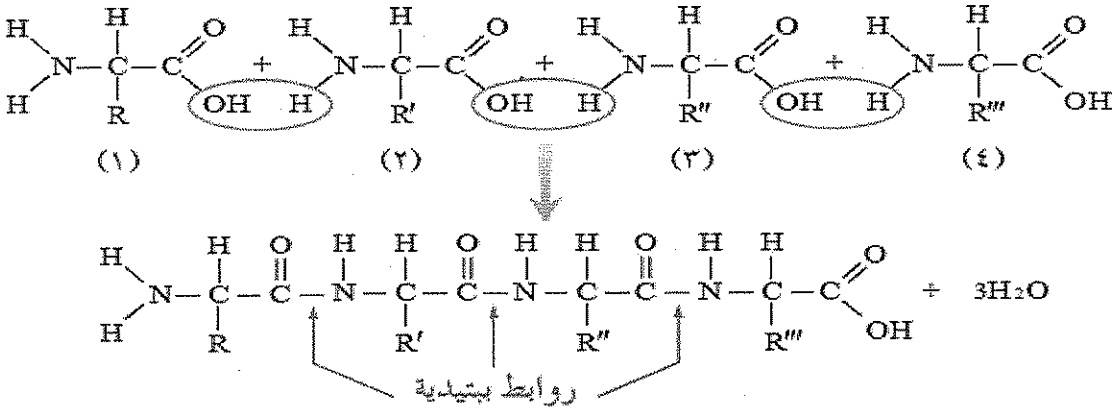


حيث تمنح مجموعة الكربوكسيل (-COOH) الحمضية البروتون (+H) إلى مجموعة الأمين القاعدية (-NH2) .

*يسلك الحمض الأميني كحمض في الوسط القاعدي وكقاعدة في الوسط الحمضي ،أما في الوسط المتعادل فيكون متعادلاً .

ثانياً: تركيب البروتينات .

تعد البروتينات مبلمرات طبيعية ناتجة عن اتحاد عدد كبير من الحموض الأمينية .



الشكل (٤-٢١): اتحاد عدد من الحموض الأمينية لتكوين سلسلة عديد ببتيد.

Google

ال Google في
(الكيمياء الحيوية)

أ.محمد الحنيني 078-7159759 أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

*ملاحظات .

1-تفقد مجموعة الكربوكسيل في الحمض الأميني الأول (OH)، وترتبط بمجموعة الأمين في الحمض الأميني الثاني التي تفقد ذرة (H).

2-ينشأ بين الحمضين الأمينيين رابطة تعرف بالرابطة الأميدية أو الرابطة الببتيدية

3-ينتج عند ارتباط الحمضين جزئ ماء واحد.

*ينتج جزئ (H_2O) مقابل كل رابطة أميدية .

مثال :عند ارتباط ثلاثة حموض أمينية ⟸ رابطتين ببتيدية ⟸ جزيئا ماء .

4-أ)يطلق على المركب الناتج من حمضين أمينيين ثنائي ببتيد .

ب)يطلق على المركب الناتج من ثلاثة أحماض أمينية ثلاثي الببتيد .

ج)يطلق على المركب الناتج من أكثر من ثلاثة أحماض أمينية سلسلة عديد الببتيد .

5-تتخذ سلسلة البروتين أشكالاً مختلفة ترتبط أجزاؤها فيما بينها بروابط هيدروجينية .

سؤال : إذا كان لدينا سلسلة بروتين مكونة من أربعين حمض أميني، أجب عن الأسئلة التالية :

1-ما عدد الروابط الببتيدية المتوقع وجودها في السلسلة ؟

2-ما عدد جزيئات الماء الناتجة عن اتحاد هذه الحموض في السلسلة ؟

سؤال :إذا نتج 150 جزئ ماء من اتحاد أحماض أمينية في سلسلة عديد الببتيد ، أجب عن الأسئلة التالية:

1-ما عدد الروابط الببتيدية ؟

2-كم عدد الحموض الأمينية ؟

ال Google في الكيمياء

ال Google في
(الكيمياء الحيوية)

أ.محمد الحنيني 078-7159759 أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

سؤال : في سلسلة عديد الببتيد ، إذا علمت أن عدد الروابط الببتيدية هو 109 رابطة ، أجب عن الأسئلة التالية :

1-كم عدد جزيئات الماء الناتجة من ارتباط الأحماض الأمينية في السلسلة ؟

2-كم عدد الحموض الأمينية ؟

ثالثاً :اللبتيدات .

تعد اللبتيدات من المركبات الحيوية ،وتمتاز بكونها مركبات غير قطبية ذات ملمس دهني ، من أمثلتها :الدهون والستيرويدات .

*خصائص الدهون والستيرويدات :

1-تبنى في أجسام الكائنات الحية .

2-تشكل 5% من المواد العضوية الداخلة في تركيب الخلايا الحية ،فهي تدخل في تركيب الغشاء الخلوي .

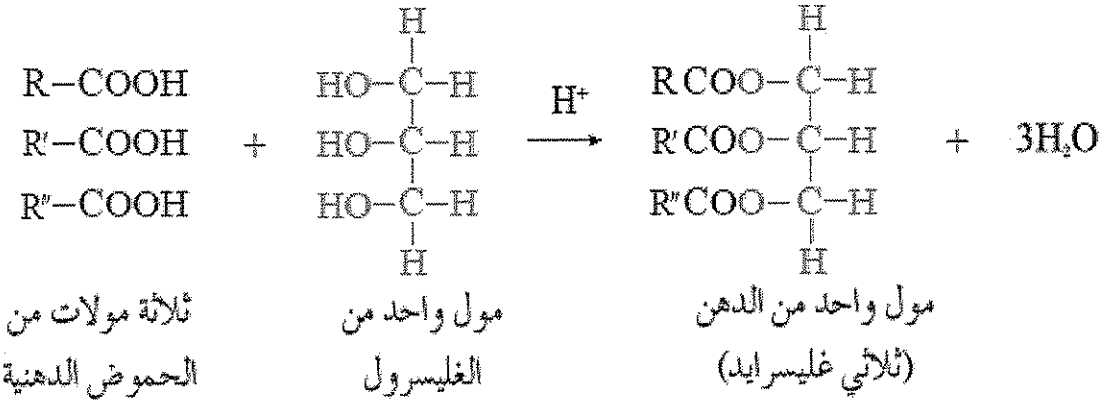
3-يستفيد منها الجسم في بناء بعض الفيتامينات والهرمونات وغيرها .

4-تعد مصدراً مهماً للطاقة في جسم الإنسان والحيوان .

5-تذوب في المذيبات العضوية غير القطبية مثل (CCL4) والاثير والبنزين .

*أولاً : الدهون :

بعض الدهون يكون صلباً على شكل دهن ، عند درجة حرارة الغرفة ، مثل :الزبدة والسمنة ، وبعضها يكون سائلاً على شكل زيت ؛كزيت الصويا وزيت الزيتون .

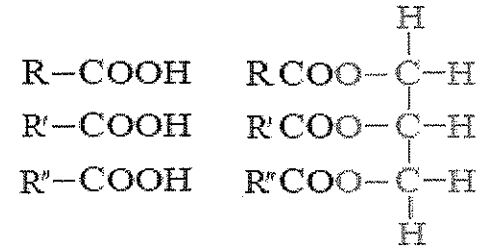


ال Google في
(الكيمياء الحيوية)

أ.محمد الحنيني 078-7159759 أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

*ملاحظات .

تعد الدهون من الاسترات ؛ إذ يحتوي مولاً واحداً منها على ثلاث مجموعات استرية ؛ لذا تسمى الدهون الإسترات الثلاثية أو ثلاثي الغليسرايد .



2-عملية تكوين الدهون .

تتكون الدهون من اتحاد :

أ)ثلاثة مولات من حموض دهنية متشابهة أو مختلفة .

ب)مول واحد من الغليسرول الذي يحتوي على ثلاث مجموعات هيدروكسيل (OH).

3-الحموض الدهنية : هي حموض عضوية كربوكسيلية يزيد فيها عدد ذرات الكربون على 12 ذرة ،وتكون مشبعة أو غير مشبعة .

4-تتميز الدهون بانها مركبات عضوية غير قطبيه ترتبط فيما بينها بقوى لندن الضعيفة لذلك تكون درجة انصهارها منخفضه مقارنة بالسكريات والبروتينات

5- تعد الدهون المصدر الرئيسي الثاني للطاقة في اجسام الحيوانات والانسان فهي تخزن الكميات الزائدة منه في خلايا الجسم وانسجته على شكل طبقات تحت الجلد تعرف بالأنسجة الدهنية

6- يتركز وجود الدهون في منطقة البطن وحول الاعضاء الداخلية مثل : القلب والكليتين و الرئتين

7- تعمل الدهون على حماية هذه الاعضاء من الصدمات الخارجية وتشكل عازلا للحرارة بين الجسم والوسط الخارجي

8 – الدهون عند النباتات تخزن في بذورها وثمارها على شكل زيوت تعرف بالزيوت النباتية

ال Google في الكيمياء

أ.محمد الحنيني 078-7159759 أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

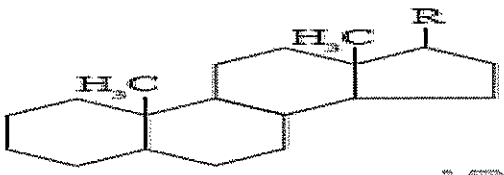
سؤال : كم مولا من الحموض الامينية نحتاج لتتفاعل مع مولا واحد من الغليسرول لإنتاج مول واحد من الدهون ؟

سؤال : عند تحلل 3 مول من الدهون بالماء فكم مولا ينتج من الحموض الامينية والغليسرول ؟

ثانيا : الستيرويدات

ومن أمثلتها الكوليسترول الذي يدخل في تركيب الاغشية الخلوية وبعض الفيتامينات مثل : فيتامين (د) وبعض الهرمونات مثل : دهون الاستروجين والتستوستيرون

ملاحظات :



1) تتكون الستيرويدات من اربع حلقات مرتبطة معا ثلاثة منها سداسية وواحدة خماسية اضافة الى سلسلة هيدروكربونية (R-) تختلف من ستيرويد لأخر

2) تعد الستيرويدات نوعا من انواع الليبتيدات وهي تتميز بأنها لا تذوب بالماء وتذوب في المركبات غير القطبية مثل الدهون

3) تخزن الستيرويدات في الانسجة الدهنية في الجسم

4) معظم الستيرويدات يتم تكوينها في الجسم ، فالكبد ينتج 70% تقريبا من حاجة الجسم من الكوليسترول وهو مركب وسطي يستفاد منه في تركيب الستيرويدات الاخرى

5) زيادة نسبة الكوليسترول في الدم تؤدي الى ترسبه في الاوعية الدموية فيسبب ذلك تصلبها فيعيق حركة الدم في هذه الاوعية فيتخثر ويكون ما يعرف بالجلطة الدموية

ال Google في الكيمياء

ال Google في
(الكيمياء الحيوية)

أ.محمد الحنيني 078-7159759 أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

سؤال : لا تؤدي الحمية الغذائية الى خفض سريع لنسبة الكوليسترول في الدم . فسر ذلك ؟؟

ال Google في الكيمياء