الفصل الأول : حالات المادة

مفردات الفصل الأول

المفردات	دلالتها
الفكرة الرئيسة	تتمدد الغازات وتنتشر ، كما أنها قابلة للانضغاط ، لأنها ذات كثافة منخفضة ، وتتكون من جسيمات صغيرة جدًا دائمة الحركة .
نظرية الحركة الجزيئية	وصف سلوك المادة بالاعتماد على حركة جسيماتها.
التصادم المرن	هو التصادم الذي لا تفقد فيه الطاقة الحركية ولكنها تنتقل بين الجسيمات المتصادمة.
الانتشار	حركة تداخل المواد معاً.
قانون جراهام	ينص على أن معدل سرعة تدفق الغاز يتناسب عكسياً مع الجذر التربيعي للكتلة المولية.
الضغط	هو القوة الواقعة على وحدة المساحة.
البارومتر	أداة تستخدم لقياس الضغط الجوي.
المانومتر	أداة تستخدم لقياس ضغط الغاز المحصور.
باسكال	مقدار قوة واحد نيوتن لكل متر مربع.
الضغط الجوي	وحدة قياس ضغط الهواء.
قانون دالتون للضغوط الجزيئية	ينص على إن الضغط الكلي لخليط من الغاز يساوي مجموع الضغوط الجزئية للغازات المكونة له.
الفكرة الرئيسة	تحدد القوى بين الجزيئات – ومنها قوى التشتت ، والقوى الثنائية القطبية ، والروابط الهيدروجينية – حالة المادة عند درجة حرارة معينة .
قوى التشتت	قوى تجاذب ضعيفة تنشأ بين الجزيئات غير القطبية، وتعرف بقوى "لندن" .
القوى الثنائية القطبية	قوة التجاذب بين مناطق مختلفة الشحنة في الجزيئات القطبية .
الرابطة الهيدروجينية	رابطة تنشأ بين الجزيئات التي تحتوي ذرات هيدروجين متحدة بذرات ذات كهروسالبية عالية كالفلور والأكسجين والنيتروجين.

الفصل الأول : حالات المادة

تابع مفردات الفصل الأول

المفردات	دلالتها
الفكرة الرئيسة	لجسيمات المواد الصلبة والسائلة قدرة محدودة على الحركة ، كما يصعب ضغطها بسهولة.
اللزوجة	هي مقياس مقاومة السائل للتدفق والانسياب.
التوتر السطحي	هو الطاقة الازمة لزيادة مساحة سطح السائل بمقدار معين.
عوامل خافضة للتوتر السطحي	هي المركبات التي تعمل على خفض التوتر السطحي للماء.
المادة الصلبة البلورية	هي مادة ذراتها أو أيوناتها أو جزيئاتها مرتبة في شكل هندسي منتظم.
وحدة البناء	هي أصغر ترتيب للذرات في الشبكة البلورية يحمل التماثل نفسه.
التآصل	هو ظاهرة وجود عنصر مثل الكربون بثلاثة أشكال في الحالة الفيزيائية نفسها (صلبة أو سائلة أو غازية).
المواد الصلبة غير المتبلورة	هي المواد التي لا تترتب فيها الجسيمات بنمط مكرر ومنتظم ولا تحتوي على بلورات.
الفكرة الرئيسة	تتغير حالة المادة عند إضافة الطاقة إليها أو انتزاعها منها .
درجة الانصهار	هي درجة الحرارة التي تتكسر عندها القوى التي تربط جسيمات الشبكة البلورية بعضها ببعض، فتتحول المادة إلى الحالة السائلة.
التبخر	هو العملية التي يتحول من خلالها السائل الى غاز او بخار
التبخر السطحي	عندما يحدث التبخر عند سطح السائل فقط.
ضغط البخار	الضغط الناشئ عن البخار فوق سطح السائل.
درجة الغليان	درجة الحرارة التي يتساوى عندها ضغط بخار السائل مع الضغط الخارجي او الضغط الجوي.
درجة التجمد	درجة الحرارة التي يتحول عندها السائل الى صلب بلوري.
التكاثف	عملية تحول البخار الى سائل.
الترسب	عملية تحول المادة من الحالة الغازية الى الحالة الصلبة دون المرور بالحالة السائلة، وهو عكس التسامي.
مخطط الحالة الفيزيائية (الطور)	رسم بياني للضغط مقابل درجة الحرارة يوضح حالة المادة تحت ظروف مختلفة من درجة الحرارة والضغط.
النقطة الثلاثية	نقطة على الرسم البياني تمثل درجة الحرارة والضغط حيث يوجد عندها الماء في حالاته الثلاث معًا.
النقطة الحرجة	هي النقطة التي تمثل كلاً من الضغط ودرجة الحرارة التي لا يمكن للماء بعدها ان يكون في الحالة السائلة.

الفصل الأول : حالات المادة

أهم تطبيقات الفصل الأول

المواد والعمليات	التطبيقات والاستخدامات والأمثلة
قوى التجاذب داخل الجزيئات	الرابطة الأيونية ، الرابطة التساهمية ،الرابطة الفزية .
قوى التجاذب بين الجزيئات	قوى التشتت (قوى لندن) ، قوى ثنائية القطبية ، الروابط الهيدروجينية
الانضغاط والتمدد	عصر وسادة البوليسترين بالضغط عليها ثم التوقف عن ظغطها فتبدأ بالتمدد.
الانتشار والتدفق	انتشار الروائح كالعطور ورائحة الطبخ. تدفق الغاز من ثقب كالبالون أو إطار السيارات.
الميوعة	انسياب السوائل وانتشار الغازات .
اللزوجة	إخراج العسل من القارورة . الجليسرول مادة لزجة تستخدم في التشحيم. عوامل تؤثر في اللزوجة : قوى التجاذب-حجم الجسيمات وشكلها -درجة الحرارة.
التوتر السطحي	سير العنكبوت فوق سطح ماء البركة .
التآصل	مثال / الألماس ، والجرافيت ، والبكمنستر فوليرين .
زيادة في الضغط	أحذية الكعب العالي .
الروابط الهيدروجينية	بسببها الماء مركب استثنائي فالجليد ذو كثافة أقل فيطفو فوق السائل . ودرجة غليان الماء أعلى من المركبات المشابهة له في الكتلة .
التماسك والتلاصق	في المخبار المدرج الماء هلالي الشكل (التلاصق أقوى) والزئبق محدب (التماسك أقوى).
المواد الصلبة الذرية	مثالها : الغازات النبيلة عند تجمدها .
المواد الصلبة الجزيئية	مثل : السكر ، الثلج .
المواد الصلبة التساهمية الشبكية	مثل: الكوارتز ، تآصل الكربون (الألماس-الجرافيت البكمنستر فوليرين).
المواد الصلبة الأيونية	مثل : ملح الطعام .
المواد الصلبة الفلزية	مثل: الحديد ، الألمنيوم ، النحاس ، الذهب ، الفضة.
المواد الصلبة غير المتبلورة	مثل: الزجاج ، المطاط ، كثير من البلاستيك .
الثلج الجاف	يفضل استخدامه لحفظ اللحوم عند الشحن لأنه يتسامى ولا ينصهر كالثلج العادي.
تغيرات فيزيائية ماصة للحرارة	التبخر - الانصهار - التسامي
تغيرات فيزيائية طاردة للحرارة	التجمد -التكثف - الترسب

الفصل الأول : حالات المادة

القوانين والعلاقات الرياضية ووحدات القياس " الفصل الأول "

اسم القانون	وحدات القياس والعلاقات الرياضية
الكثافة	g / ml
الضغط	باسكال (Pa) , رطل (psi) ملم زئبق (mmHg) تور (toor) بار (bar) الضغط الجوي (atm)
ضغط الهواء	ضغط الأماكن المرتفعة(ضغط جسيماتها أقل) أقل من الضغط عند سطح البحر .
قانون جراهام يتناسب معدل تدفق أو انتشار الغاز عكسيا مع الجذر التربيعي للكتلة المولية له.	$\frac{\text{معدل انتشار A}}{\text{معدل انتشار B}} = \sqrt{\frac{\text{الكتلة المولية لـ B}}{\text{الكتلة المولية لـ A}}}$
متوسط الطاقة الحركية للغازات	$KE = 1/2\ mv^2$
البارومتر	صممه تورشلي وهو أداة تستخدم لقياس الضغط الجوي .
المانومتر	أداة تستخدم لقياس الضغط المحصور .
قانون دالتون للضغوط الجزئية	$P_{total} = P_1 + P_2 + P_3 + ...P_n$

الفصل الثاني : الطاقة والتغيرات الكيميائية

مفردات الفصل الثاني

المفردات	دلالتها
الفكرة الرئيسة	قد يتغير شكل الطاقة ، وقد تنتقل ، ولكنها تبقى محفوظة دائما.
الطاقة	القدرة على بذل شغل أو إنتاج حرارة.
قانون حفظ الطاقة	ينص على إن أي تفاعل كيميائي أو عملية فيزيائية يمكن أن تتحول الطاقة من شكل إلى آخر، ولكنها لا تستحدث ولا تفنى.
طاقة الوضع الكيميائية	هي الطاقة المخزنة في الروابط الكيميائية للمادة.
الحرارة	هي طاقة تنتقل من الجسم الساخن إلى الجسم الأبرد.
السُّعر	هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة واحدة 1g من الماء النقي 1^oC .
الجول	وحدة قياس الطاقة الحرارية وفق النظام الدولي للوحدات (Joule (J.
الحرارة النوعية	هي كمية الحرارة اللازمة لأي مادة لرفع درجة حرارة جرام من تلك المادة درجة سيليزية واحدة.
الفكرة الرئيسة	التغير في المحتوى الحراري للتفاعل يساوي المحتوى الحراري للنواتج مطروحاً منه المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة.
المُسعِّر	جهاز معزول حرارياً يستخدم لقياس كمية الحرارة المتصة او المنطلقة في اثناء عملية كيميائية او فيزيائية.
الضغط	القوة الواقعة على وحدة المساحة.
الكيمياء الحرارية	تدرس الكيمياء الحرارية تغيرات الحرارة التي ترافق التفاعلات الكيميائية و تغيرات الحالة الفيزيائية.
النظام	هو جزء معين من الكون يحتوي على التفاعل او العملية التي تريد دراستها.
المحيط	هو كل شي في الكون غير النظام.
الكون	(النظام + المحيط)
المحتوى الحراري (H)	يعرف بأنه مقدار الطاقة الحرارية المخزنة في مول واحد من الماده تحت ضغط ثابت.
المحتوى للتفاعل الحراري (ΔH_{rxn})	المحتوى للتفاعل الحراري (أو حرارة التفاعل) هو التغير في المحتوى الحراري.

الفصل الثاني : الطاقة والتغيرات الكيميائية

تابع مفردات الفصل الثاني

المفردات	دلالتها
الفكرة الرئيسة	تعبر المعادلات الكيميائية الحرارية عن مقدار الحرارة المنطلقة أو الممتصة في التفاعلات الكيميائية.
المعادلة الكيميائية الحرارية	هي معادلة كيميائية موزونة تشتمل على الحالات الفيزيائية لجميع المواد المتفاعلة والناتجة والتغير H_{rxn} في الطاقة والذي يعبر عنه بأنه تغير في المحتوى الحراري
حرارة الاحتراق	هو المحتوى الحراري الناتج عن حرق 1 مول من المادة احتراقًا كاملًا.
حرارة التبخر المولارية ΔH_{vap}	الحرارة الازمة لتبخر 1 مول من السائل.
حرارة الانصهار المولارية ΔH_{fus}	الحرارة اللازمة لانصهار 1mol من مادة صلبة.
الفكرة الرئيسة	يمكن حساب التغير في المحتوى الحراري للتفاعلات الكيميائية باستعمال قانون هس.
قانون هس	ينص على أن حرارة التفاعل أو التغير في المحتوى الحراري تتوقف على طبيعه المواد الداخله في التفاعل و المواد الناتجه منه.
حرارة التكوين القياسية ΔH^o_f	بأنها التغير في المحتوى الحراري الذي يرافق تكوين مول واحد من المركب في الظروف القياسية من عناصره في حالاتها القياسية.

الفصل الثاني : الطاقة والتغيرات الكيميائية

أهم تطبيقات الفصل الثاني

العمليات والتطبيقات والاستخدامات والأمثلة	
المواد والعمليات	التطبيقات والاستخدامات والأمثلة
تفاعل ماص للحرارة	الكمادة الباردة(نظام) + اليدين (محيط) = الكون
تفاعل طارد للحرارة	الكمادة الساخنة (نظام) +اليدين (محيط) = الكون مثال آخر : تسخين الجنود لطعامهم في الميدان.
الطاقة الشمسية	الخلايا الكهروضوئية
عمليات فيزيائية ماصة للحرارة	التبخر + $=\Delta H_{vap}$ ، الانصهار + $=\Delta H_{fus}$
عمليات فيزيائية طاردة للحرارة	التكثف - $=\Delta H_{cond}$ التجمد - $=\Delta H_{solid}$
عمليتين متعاكستين	لهما نفس القيمة وتختلف الإشارة التبخر + $=\Delta H_{vap}$ التكثف - $=\Delta H_{cond}$
عمليتين متعاكستين	لهما نفس القيمة وتختلف الإشارة الانصهار + $=\Delta H_{fus}$ التجمد - $=\Delta H_{solid}$
تفاعلات الاحتراق تعني التفاعل مع الأكسجين O_2	احتراق الغذاء كوقود في الجسم ، احتراق الميثان للتدفئة في البيوت ، احتراق الجازولين كوقود للسفن وللطائرات وللسيارات .

الفصل الثاني : الطاقة والتغيرات الكيميائية

القوانين والعلاقات الرياضية ووحدات القياس " الفصل الثاني "

القوانين والعلاقات الرياضية ووحدات القياس	
اسم القانون	وحدات القياس والعلاقات الرياضية
قياس الحرارة أو الطاقة الحرارية	السعر (cal) ، السعر الغذائي (Cal) = Kcal ، الجول(J) وهو الوحدة الدولية لقياس الطاقة الحرارية. 1J= 0.239 cal , 1 cal = 4.184 J
وحدة قياس الحرارة النوعية	$J/g.^oC$
حساب كمية الحرارة	$q=c \times m \times T$
المحتوى الحراري للتفاعل ΔH_{rxn}	$\Delta H_{rxn}= H_{products} - H_{reactants}$
التفاعل الطارد للحرارة	تكون له قيمة ΔH_{rxn} سالبة $\Delta H_{rxn}= -$
التفاعل الماص للحرارة	تكون له قيمة ΔH_{rxn} موجبة $\Delta H_{rxn}= +$
حرارة الاحتراق القياسية ΔH_{comb}	هي : المحتوى الحراري الناتج عن حرق 1mol من المادة حرقاً كاملاً .
حرارة التبخر المولارية ΔH_{vap}	هي : الحرارة اللازمة لتبخير 1mol من سائل .
حرارة الانصهارالمولارية ΔH_{fus}	هي : الحرارة اللازمة لصهر 1mol من مادة صلبة .
قانون هس	يستعمل لحساب التغير في المحتوى الحراري للتفاعلات الكيميائية .
حرارة التكوين القياسية ΔH^o_f	التغير في المحتوى الحراري الذي يرافق تكون مول واحد من المركب في الظروف القياسية من عناصره في حالاتها القياسية.
معادلة التجميع	$\Delta H^o_{rxn} = \Sigma\Delta H^o_{(products)} - \Sigma\Delta H^o_{(reactants)}$

الفصل الثالث (سرعة التفاعلات الكيميائية)

مفردات الفصل الثالث

المفردات	دلالتها
الفكرة الرئيسة	نظرية التصادم هي المفتاح لفهم الاختلاف في سرعة التفاعلات .
سرعة التفاعل الكيميائي	هو تعبير عن التغير في تركيز المواد المتفاعلة أو الناتجة في وحدة الزمن، ويعبر عنها بوحدة mol/L.s .
نظرية التصادم	تنص على وجوب تصادم الذرات والأيونات والجزيئات بعضها ببعض لكي يتم التفاعل.
المعقد النشط	جسيمات عمرها قصير.
طاقة التنشيط	هو الحد الأدنى من الطاقة لدى الجزيئات المتفاعلة واللازم لتكوين المعقد النشط وإحداث التفاعل.
الفكرة الرئيسة	تؤثر عوامل كثيرة في سرعة التفاعل الكيميائي ، منها طبيعة المواد المتفاعلة ، والتركيز ، ودرجة الحرارة ، ومساحة السطح ، والمحفزات .
المحفزات	مواد تعمل على زيادة سرعة التفاعل الكيميائي.
المثبطات	مواد تعمل على إبطاء سرعة التفاعل
الفكرة الرئيسة	قانون سرعة التفاعل عبارة عن علاقة رياضية - من تحديدها بالتجربة - تربط بين سرعة التفاعل وتركيز المادة المتفاعلة .
قانون سرعه التفاعل	هو قانون يعبر عن العلاقة بين سرعة التفاعل الكيميائي وتركيز المواد المتفاعلة فيه.
ثابت سرعة التفاعل	قيمة عددية ثابته يرمز لها بالرمز k .
رتبة التفاعل	الرقم العلوي الذي يمثل الأس للمادة المتفاعلة المكتوبة في قانون سرعة التفاعل.

الفصل الثالث (سرعة التفاعلات الكيميائية)

أهم تطبيقات الفصل الثالث

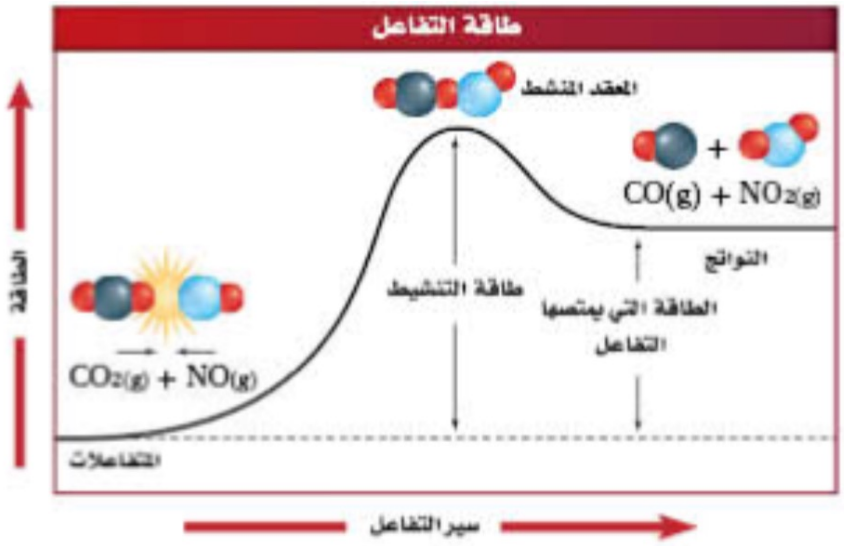
المواد والعمليات	التطبيقات والاستخدامات والأمثلة
سرعة التفاعل الكيميائي	التغير في تركيز المواد المتفاعلة أو الناتجة في وحدة الزمن .
نظرية التصادم	يجب حدوث التصادم بين الذرات والأيونات والجزيئات ببعضها البعض ليحدث التفاعل .
المعقد النشط	جسيمات عمرها قصير ، وتسمى بالحالة الانتقالية ،وهي حالة غير مستقرة.
طاقة التنشيط	الحد الأدنى من الطاقة الذي يجب وصول الجزيئات المتفاعلة له لتكوين المعقد النشط .
ملخص نظرية التصادم	١- يجب أن تتصادم (ذرات أو أيونات أو جزيئات) المواد المتفاعلة. ٢- يجب أن تتصادم المواد المتفاعلة في الاتجاه الصحيح . ٣-يجب أن تتصادم المواد المتفاعلة بطاقة كافية لتكوين المعقد النشط .
العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي	١- طبيعة المواد المتفاعلة ٢- تركيز المواد المتفاعلة ٣- مساحة السطح ٤- درجة الحرارة ٥- المحفزات .
طبيعة المواد المتفاعلة	تفاعل الخارصين Zn مع نترات الفضة أسرع من تفاعل النحاس Cu لأن الخارصين أنشط كيميائيا من النحاس .
تركيز المواد المتفاعلة	كلما زاد التركيز كلما زادت التصادمات بين الجسيمات .
مساحة السطح	احتراق نشارة الخشب أسرع من احتراق لوح خشب لهما نفس الكتلة. صدأ برادة الحديد أسرع من صدأ مكعب حديد لهما نفس الكتلة.
درجة الحرارة	زيادة درجة الحرارة تزيد سرعة التفاعل الكيميائي . التبريد يقلل من سرعة تفاعلات تحلل وفساد الأطعمة .
المحفزات	تزيد سرعة التفاعل الكيميائي دون أن تستهلك ، مثل الأنزيمات في الجسم .
المثبطات	تعمل على إبطاء سرعة التفاعل الكيميائي ، أو إيقاف بعض التفاعلات . مثل : المواد الحافظة في الأطعمة .

الفصل الثالث (سرعة التفاعلات الكيميائية)

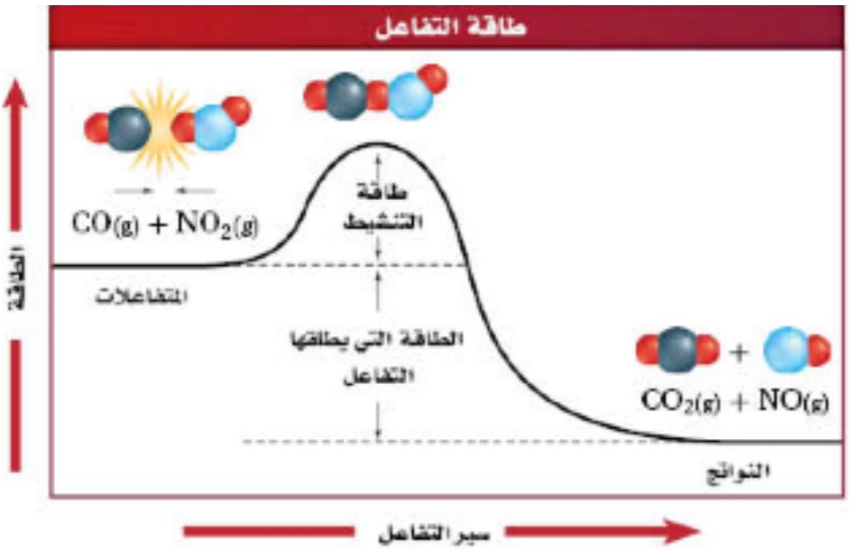
القوانين والعلاقات الرياضية ووحدات القياس " الفصل الثالث "

اسم القانون	العلاقات الرياضية ووحدات القياس
متوسط سرعة التفاعل الكيميائي	متوسط سرعة = التغير في كمية المادة المتفاعلة أو الناتجة / التغير في الزمن Δt
تقاس سرعة التفاعل الكيميائي	mol/L.s
معادلة متوسط سرعة التفاعل	$Rate = -\frac{\Delta[\text{ reactants }]}{\Delta t}$
قانون سرعة التفاعل	$R= K[A]$ قانون سرعة التفاعل لتفاعل يحدث في خطوة واحدة A B
ثابت سرعة التفاعل K	يقاس بـ L/mol.s ، $L^2/mol^2.s$ ، s^{-1}
القانون العام لسرعة التفاعل	$R= K[A]^m [B]^n$ سرعة التفاعل تساوي حاصل ضرب ثابت سرعة التفاعل في تراكيز المواد المتفاعلة كل منها يرفع للأس (الرتبة) التي يتم تحديدها تجريبياً.
رتبة التفاعل	هي مجموع الرتب لكل مادة متفاعلة (مجموع الأسس) وتحسب تجريبياً .

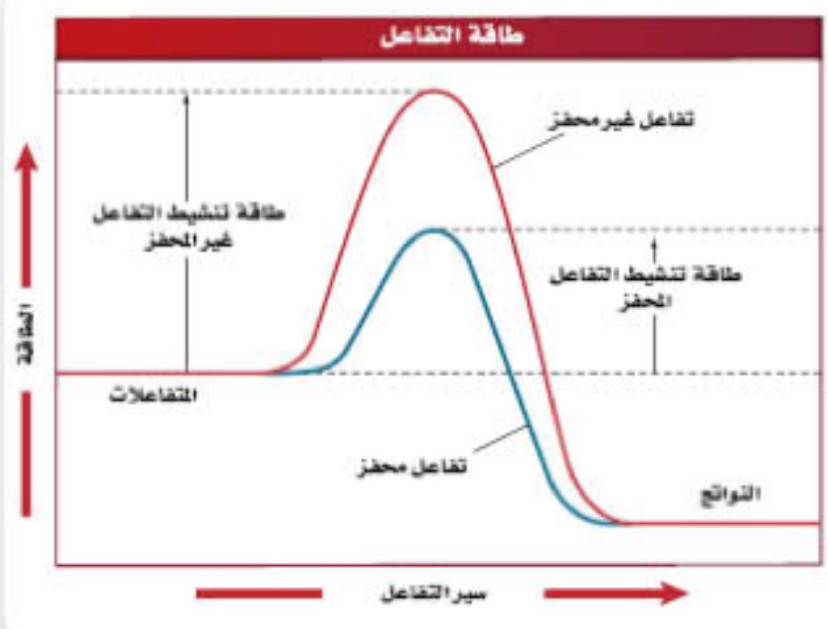
الفصل الثالث (سرعة التفاعلات الكيميائية)



منحنى تفاعل ماص للحرارة



منحنى تفاعل طارد للحرارة



منحنى يوضح تأثير المحفز على طاقة التنشيط

الفصل الرابع (الاتزان الكيميائي)

مفردات الفصل الرابع

المفردات	دلالتها
الفكرة الرئيسة	يوصف الاتزان الكيميائي بتعبير ثابت الاتزان ، الذي يعتمد على تراكيز المواد المتفاعلة والناتجة .
التفاعل العكسي	هو التفاعل الكيميائي الذي يحدث في الاتجاهين الأمامي والعكسي.
الاتزان الكيميائي	بأنه حالة النظام عندما تتساوي سرعتي التفاعل الأمامي والعكسي، وعندها تثبت تراكيز المواد المتفاعلة والناتجة.
قانون الاتزان الكيميائي	الذي ينص على أنه عند درجة حرارة معينة يمكن للتفاعل الكيميائي أن يصل إلى حالة تصبح فيها نسب تراكيز المتفاعلات والنواتج ثابتة.
ثابت الاتزان K_{eq}	هو القيمة العددية لنسبة حاصل ضرب تراكيز النواتج على حاصل ضرب تراكيز المتفاعلات،ويُرفع كل تركيز إلى أس مساوٍ للمعامل الخاص به في المعادلة الموزونة.
اتزان متجانس	وهذا يعني أن المتفاعلات والنواتج موجودة في الحالة الفيزيائية نفسها.
اتزان غير المتجانس	عندما توجد المتفاعلات و النواتج في أكثر من حالة فيزيائية .
الفكرة الرئيسة	عندما تطرأ تغييرات على نظام متزن يزاح إلى موضع اتزان جديد .
مبدأ لوتشاتلييه	إذا بذل جهد على نظام في حالة اتزان فإن ذلك يؤدي إلى إزاحة النظام في اتجاه يخفف أثر هذا الجهد . و الجهد هو أي تاثير يغير في اتزان نظام معين.
العوامل المؤثرة على الاتزان الكيمائي	١- التركيز . ٢- الضغط (الحجم). ٣- درجة الحرارة . ٤- المواد المحفزة .
الفكرة الرئيسة	يمكن استعمال تعبير ثابت الاتزان في حساب تراكيز المواد في التفاعل وذوبانيتها .
ثابت حاصل الذائبية	تعبير ثابت الاتزان للمركبات القليلة الذوبان.
الأيون المشترك	أيون يدخل في تركيب اثنين أو أكثر من المركبات الأيونية.
تاثير الايون المشترك	انخفاض ذائبية المادة بسبب وجود أيون مشترك.

الفصل الرابع (الاتزان الكيميائي)

مفاهيم و معلومات الفصل الرابع

مفاهيم	معلومات
التفاعل العكسي	هو التفاعل الكيميائي الذي يحدث في الاتجاهين الأمامي والعكسي .
الاتزان الكيميائي	هو الحالة التي تتساوى عندها سرعتي التفاعل الأمامي والعكسي ، وتثبت عندها تراكيز المواد المتفاعلة والناتجة . سرعة التفاعل الأمامي = سرعة التفاعل العكسي
قانون الاتزان الكيميائي	عند درجة حرارة معينة يمكن للتفاعل الكيميائي أن يصل إلى حالة يصبح فيها نسب تراكيز المتفاعلات والنواتج ثابتة . $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ $K_{eq} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$
ثابت الاتزان الكيميائي K_{eq}	قيمة كسر بسطه حاصل ضرب تراكيزالمواد الناتجة ومقامه حاصل ضرب تراكيز المواد المتفاعلة .
$K_{eq} > 1$	يعني أن تراكيز المواد الناتجة أكبر من تراكيز المتفاعلة عند الاتزان.
$K_{eq} < 1$	يعني أن تراكيز المواد المتفاعلة أكبر من تراكيز الناتجة عند الاتزان.
اتزان متجانس	يعني أن المتفاعلات والنواتج توجد في نفس الحالة الفيزيائية .
اتزان غير متجانس	يعني أن المتفاعلات والنواتج توجد في أكثر من حالة فيزيائية .
المواد الصلبة (s) والمواد السائلة (l)	لا تكتب في قانون ثابت الاتزان لأن لها قيم ثابتة .
المواد الغازية (g) والمحاليل (aq)	هي التي تكتب في قانون ثابت الاتزان .
قيمة K_{eq}	له قيمة ثابتة عند درجة حرارة معينة .
خواص الاتزان	١- يجب أن يتم التفاعل في نظام مغلق . ٢- يجب أن تبقى درجة الحرارة ثابتة . ٣- الاتزان ذو طبيعة ديناميكية نشطة وليس ساكناً .
العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي	١- تركيز المتفاعلات والنواتج ٢- الضغط ٣- درجة الحرارة ٤- العامل المحفز
مبدأ لوشاتلييه	إذا بذل جهد على تفاعل في حالة اتزان فإن التفاعل يسر في الاتجاه الذي يقاوم فعل ذلك المؤثر . (الاتزان يتجه دائماً باتجاه تعويض النقص)
تعبير ثابت حاصل الذائبية	هو تعبير ثابت الاتزان للمركبات القليلة الذوبان .
ثابت حاصل الذائبية	هو ناتج ضرب تراكيز الأيونات الذائبة كل منها مرفوع لأس يساوي معاملها في المعادلة الكيميائية .
الأيون المشترك	هو أيون يدخل في تركيب اثنين من أو أكثر من المركبات الأيونية
تأثير الأيون المشترك	انخفاض ذائبية المادة بسبب وجود أيون مشترك

الفصل الرابع (الاتزان الكيميائي)

الاتزان يتجه لتعويض النقص

العوامل المؤثرة على الاتزان الكيميائي

١ - تأثير التركيز : زيادة أو نقص التركيز لمادة متفاعلة أو ناتجة .

العامل المؤثر	ينزاح الاتزان باتجاه	تركيز النواتج	تركيز المتفاعلات	قيمة ثابت الاتزان
إضافة تركيز مادة متفاعلة أو نقص تركيز مادة ناتجة	التفاعل الأمامي	يزيد	يقل	لاتتأثر
نقص تركيز مادة متفاعلة أو إضافة تركيز مادة ناتجة	التفاعل العكسي	يقل	يزيد	لاتتأثر

٢- تأثير الضغط :

الضغط يتناسب عكسيا مع الحجم وطردياً مع التركيز . الضغط يؤثر في التفاعلات الغازية فقط .

يتأثر بالضغط عدد المولات الأكثر متفاعلات أو نواتج بالزيادة زيادة وبالنقص نقص .

العامل المؤثر	ينزاح الاتزان باتجاه	تركيز النواتج	تركيز المتفاعلات	قيمة ثابت الاتزان
زيادة الضغط				
عدد مولات المتفاعلات أكثر	التفاعل الأمامي	يزيد	يقل	لا تتأثر
عدد مولات النواتج أكثر	التفاعل العكسي	يقل	يزيد	لا تتأثر
نقص الضغط				
عدد مولات المتفاعلات أكثر	التفاعل العكسي	يقل	يزيد	لا تتأثر
عدد مولات النواتج أكثر	التفاعل الأمامي	يزيد	يقل	لا تتأثر
عندما يتساوى عدد المولات في المتفاعلات والنواتج لايؤثر الضغط على التفاعل في حالة الاتزان .				

٣- تأثير درجة الحرارة : حسب نوع التفاعل طارد أم ماص للحرارة.

العامل المؤثر	ينزاح الاتزان باتجاه	تركيز النواتج	تركيز المتفاعلات	قيمة ثابت الاتزان
زيادة درجة الحرارة في تفاعل ماص للحرارة أو نقص درجة الحرارة في تفاعل طارد للحرارة	التفاعل الأمامي	يزيد	يقل	تزيد
نقص درجة الحرارة في تفاعل ماص للحرارة أو زيادة درجة الحرارة في تفاعل طارد للحرارة	التفاعل العكسي	يقل	يزيد	تقل

الفصل الرابع (الاتزان الكيميائي)

الحاصل الأيوني Q_{sp} وتوقع الرواسب

الحاصل الأيوني Q_{sp} :
هو قيمة ثابت حاصل الذائبية يتم فيها قياس تراكيز المواد في لحظة ما من لحظات التفاعل المتزن .
ثم يتم مقارنتها بثابت حاصل الذائبية للتفاعل الأصلي K_{sp} ويتم بذلك **توقع الرواسب** .

ويحدث أيٍّ مما يلي :

١) $Q_{sp} < K_{sp}$ فإن المحلول غير مشبع ، ولا يتكون راسب .
وللوصول إلى الاتزان يزيد تركيز الأيونات لتزيد قيمة Q_{sp} حتى تتساوى مع K_{sp} (ليصبح المحلول مشبعاً).

٢) $Q_{sp} = K_{sp}$ فإن المحلول مشبع ، ولا يحدث تغير .
أي أن التفاعل في حالة اتزان عندها .

٣) $Q_{sp} > K_{sp}$ يتكون راسب ،
وللوصول إلى الاتزان يقل تركيز الأيونات لتقل قيمة Q_{sp} حتى تتساوى مع K_{sp} (ليصبح المحلول مشبعاً).

الفصل الخامس (مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها)

مفردات الفصل الخامس

المفردات	دلالتها
الفكرة الرئيسة	يمكن أن تحل ذرة الهالوجين محل ذرة الهيدروجين في بعض المركبات الهيدروكربونية .
المجموعة الوظيفية	هي ذرة أو ومجموعة من الذرات تكسب المركب العضوي خواص مميزة، وتتفاعل دائماً بالطريقة نفسها، فعند إضافتها إلى المركبات الهيدروكربونية ينتج دائماً مواد لها خواص فيزيائية وكيميائية مختلفة عن المركبات الهيدروكربونية الأصلية.
هاليدات الألكيل	هي مركبات عضوية تحتوي على ذرة هالوجين أو أكثر مرتبطة برابطة تساهمية مع ذرة كربون أليفاتية.
هاليدات الأريل	هي مركبات عضوية تتكون من هالوجين مرتبط مع حلقة البنزين أو مجموعة أروماتية أخرى.
البلاستيك	بوليمر يمكن تسخينه وتشكيله عندما يكون ليناً. وهناك بلاستيك آخر يسمى الفينيل وهو البوليمر فينيل كلوريد(PVC) و الذي يمكن صناعته في صورة لينة أو صلبة، ويمكن تشكيله على شكل صفائح رقيقة، و نماذج الألعاب.
تفاعلات الاستبدال	تحل فيها ذرة أو مجموعة ذرية محل مجموعة ذرية أخرى في المركب.
الهلجنة	تفاعل تحل فيه ذرة هالوجين (مثل الكلور أو البروم) محل ذرة هيدروجين.
الفكرة الرئيسة	الأكسجين والنيتروجين من أكثر الذرات شيوعًا في المجموعات الوظيفية العضوية .
مجموعة الهيدروكسيل	مجموعة الاكسجين والهيدروجين التي ترتبط برابطة تساهميه مع ذرة كربون.
الكحولات	المركبات العضوية الناتجه عن إحلال مجموعة هيدروكسيل محل ذرة هيدروجين .
الإيثرات	مركبات عضوية تحتوي على ذرة أكسجين مرتبطة مع ذرتين كربون.
الأمينات	ذرات نيتروجين مرتبطة مع ذرات الكربون في سلاسل أليفاتية أو حلقات أروماتية.
الفكرة الرئيسة	تحتوي مركبات الكربونيل على ذرة أكسجين ترتبط برابطة ثنائية مع ذرة الكربون في المجموعة الوظيفية .
مجموعة الكربونيل	الترتيب الذي ترتبط فيه ذرة الأكسجين برابطة ثنائية مع ذرة كربون مجموعة الكربونيل.
الألدهيدات	مركبات عضوية تقع فيها مجموعة الكربونيل في آخر السلسلة ، وتكون مرتبطة مع ذرة كربون متصلة بذرة هيدروجين من الطرف الآخر.

الفصل الخامس (مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها)

تابع مفردات الفصل الخامس

المفردات	دلالتها
الكيتونات	مركبات عضوية ترتبط فيها ذرة الكربون في مجموعة الكربونيل مع ذرتي كربون في السلسلة.
الأحماض الكربوكسيلية	مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الكربوكسيل .
مجموعة الكربوكسيل	تتكون من مجموعة كربونيل مرتبطة مع مجموعة هيدروكسيل.
الإسترات	مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربوكسيل حلت فيها مجموعة ألكيل محل ذرة الهيدروجين الموجودة في مجموعة الهيدروكسيل.
الأميدات	مركبات عضوية تنتج عن إحلال ذرة نيتروجين مرتبطة مع ذرات أخرى محل مجموعة هيدروكسيل OH– في الحمض الكربوكسيلي.
الفكرة الرئيسة	تصنيف تفاعلات المركبات العضوية يجعل توقع نواتج التفاعلات أسهل .
تفاعل التكثف	يتم فيه ارتباط اثنين من جزيئات صغيرة لمركبات عضوية لتكوين جزيء آخر أكثر تعقيدًا.
تفاعلات الحذف	عملية تكوين الألكين من الألكان أي تحويل الألكان إلى ألكين.
تفاعلات حذف الهيدروجين	التفاعلات التي يصاحبها حذف ذرتي هيدروجين من الإيثان.
تفاعلات حذف الماء	تفاعلات الحذف التي يصاحبها تكوين الماء.
تفاعلات الاضافة	تحدث عندما ترتبط ذرات أخرى مع ذرات الكربون المكونة للرابطة التساهمية الثنائية أو الثالثية.
تفاعلات إضافة الماء	حيث يتم فيها إضافة ذرة الهيدروجين ومجموعة الهيدروكسيل من جزيء الماء إلى الرابطة الثنائية أو الثالثية.
تفاعلات الهدرجة	تفاعلات إضافة الهيدروجين إلى ذرات الكربون التي تكّون الرابطة الثنائية أو الثالثية.
الفكرة الرئيسة	البوليمرات الصناعية مركبات عضوية كبيرة تتكون من تكرار وحدات مرتبطة معًا عن طريق تفاعلات الإضافة أو التكثف .
البوليمرات	جزيئات كبيرة تتكون من العديد من الوحدات البنائية المتكررة.
المونومرات	هي الجزيئات التي يصنع منها البوليمر.
تفاعلات البلمرة	هي التفاعلات التي ترتبط فيها المونومرات.
البلمرة بالإضافة	تبقى جميع الذرات الموجودة في المونومر في تركيب البوليمر.
البلمرة بالتكثف	عندما تحتوي المونومرات على اثنتين من المجموعات الوظيفية على الأقل تتحد معاً، ويصاحب ذلك خسارة جزيء صغير غالباً ما يكون الماء.

تسمية المركبات العضوية

المجموعة الوظيفية	التسمية النظامية	التسمية الشائعة
الهاليدات R-X , Ar-X	هالو ألكان مثال/ كلوروبروبان	هاليد ألكيل مثال / كلوريد بروبيل
الكحولات R-OH	ألكانول مثال/ بروبانول	كحول ألكيلي مثال / كحول بروبيلي
الإيثرات R-O-R’	غير مطلوبة	إيثر ألكيلي مثال/ إيثيل ميثيل إيثر
الأمينات $R-NH_2$	أمينو ألكان	أمين ألكيلي مثال/ أمين بروبيلي
الألدهيدات R-CHO	ألكانال مثال / بروبانال	ألكان ألدهيد مثال/ بروبان ألدهيد
الكيتونات R-CO-R’	ألكانون مثال/ بروبانون	ألكان كيتون مثال / بروبان كيتون
الأحماض الكربوكسيلية R-COOH	حمض ألكانويك مثال/ حمض بروبانويك	حسب مصدر الحمض مثال / حمض الفورميك ، حمض الأسيتيك
الإسترات R-COO-R’	ألكانوات الألكيل أو ألكانات الأكيل مثال/ بروبانوات الميثيل	حسب مصدر الحمض في الاستر مثال / خلات الميثيل أو اسيتات الميثيل
الأميدات $R-CO-NH_2$	ألكان أميد بروبان أميد	حسب مصدر الأميد مثال / كاربامايد (اليوريا)

الفصل الخامس (مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها)

أهم استخدامات الفصل الخامس

المواد العضوية والعمليات	التطبيقات والاستخدامات
هاليدات الألكيل R-X	السليكون تجاريا هو كلوروميثان . تستعمل هاليدات الألكيل كمواد أولية في الصناعات الكيميائية كمذيبات وأدوات تنظيف . (PTFE) مبلمر رباعي فلورو بولي إيثين يستخدم لصناعة البلاستيك اللين . (PVC) مبلمر كلوريد البولي فينيل يصنع منه بلاستيك لين أو صلب ، ويمكن تشكيله على شكل صفائح رقيقة ونماذج للألعاب .
الكحولات R-OH	الإيثانول ينتج من تخمر السكريات ويستخدم في الطب كمطهر ، وكمعقم للجلد قبل إعطاء الحقن . ويضاف للبنزين وكمذيب جيد وله استخدامات صناعية أخرى . الميثانول مذيب في الصناعة كالدهانات . ٢-بيوتانول مذيب لبعض الأصباغ . الجليسرول يستعمل كمانع لتجمد وقود الطائرات .
الإيثرات R-O-R'	.استعمل ثنائي إيثيل إيثر كمادة مخدرة في العمليات الجراحية
الأمينات $R-NH_2$	يستعمل الأنيلين في إنتاج الأصباغ ذات الظلال العميقة اللون . يستعمل هكسيل حلقي أمين والإيثيل أمين في صناعة المبيدات الحشرية والمواد البلاستيكية والأدوية والمطاط المستعمل في صناعة الاطارات . للأمينات رائحة غير مقبولة من الإنسان وهي المسؤولة عن الروائح المميزة للمخلوقات الميتة والمتحللة ، وتستعمل رائحتها في التحقيق الجنائي .
الألدهيدات RCHO	محلول الفورمالدهيد يستعمل في حفظ العينات الحية . ويستعمل الورمالدهيد للتفاعل مع اليوريا لصنع نوع من الشمع المقاوم ، والمواد البلاستيكية الصلبة المستعملة في صنع الأزرار ، وقطع غيار السيارات ، والأجهزة الكهربائية وغراء الخشب . البنزالدهيد والساليسالدهيد لهما رائحة اللوز الطبيعية . السينامالدهيد له رائحة القرفة ومذاقها .
الكيتونات R-CO-R'	يعد الكيتون مذيباً شائعاً للشمع والبلاستيك والطلاء والورنيش والغراء.

الفصل الخامس (مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها)

تابع أهم تطبيقات الفصل الخامس

المواد العضوية والعمليات	الاستخدامات والتطبيقات
الأحماض الكربوكسيلية R-COOH	حمض الميثانويك (حمض الفورميك أو حمض النمل) تفرزه النمله للدفاع عن نفسها . حمض الإيثانويك (حمض الأستيك أو حمض الخل) ، حمض اللاكتيك في اللبن وغيرها .
الإسترات R-COO-R'	تستعمل الإسترات في كثير من الأطعمة والنكهات والمشروبات والعطور والشموع العطرية والمواد المعطرة الأخرى .
الأميدات R-CO-NHR'	توجد مجموعة الأميد في البروتينات . اليوريا من الأميدات وهي ناتج هضم البروتينات ويصنع منها الأسمدة الزراعية وتستعمل كغذاء للماشية والأغنام .
تفاعلات الهدرجة	تحول السوائل الدهنية الغير مشبعة الموجودة في الزيوت النباتية إلى دهون مشبعة صلبة والتي تستعمل فيها الدهون المهدرجة (صنع السمن).
البوليمرات	جزيئات كبيرة تتكون من وحدات بنائية متكررة . الباكالايت أول بوليمر صناعي وهو نوع من البلاستيك مقاوم للحرارة.
المونومرات	الجزيئات التي يصنع منها البوليمر .
البلمرة بالإضافة	تبقى جميع الذرات التي في المونومر موجودة في البوليمر . تنتج معظم المبلمرات بهذه الطريقة.
البلمرة بالتكثف	تتحد اثنتين من المجموعات الوظيفة في المونومرات لينتج عنها جزيء ماء . وبهذه الطريقة يحضر النايلون .
بولي كلوريد الفينيل (PVC)	أنابيب بلاستيكية ، تغطية اللحوم والمفروشات ، وملابس المطر ، جدران المنازل وخراطيم المياه . يمكن صناعته بصورة لينة أو صلبة وتشكيله على شك صفائح رقيقة أو نماذج للألعاب .
بولي بروبلين (PP)	صنع أوعية المشروبات ، والحبال ، وأدوات المطبخ.
بولي ستايرين (PS)	صنع رغوة التغليف والعزل ، وأوعية للنباتات ، وحاوية لحفظ الطعام ، وعمل النماذج .
بولي إيثلين رباعي فثالات (PETE)	صنع زجاجات العصير والحليب ، والإطارات ، والملابس ، وأواني الطعام التي تستعمل مرة واحدة .
أهمية تدوير البوليمرات	لتقلل من استعمال الوقود الأحفوري .

الفصل الخامس (مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها)

تفاعلات الفصل الخامس

المواد العضوية والتفاعلات	التفاعلات الكيميائية
تفاعلات الاستبدال	
تفاعلات الاستبدال (الهلجنة)	هاليد ألكيل → هالوجين + ألكان
تفاعلات الاستبدال (تكوين الكحولات)	X^- + كحول → OH^- + هاليد ألكيل
تفاعلات الاستبدال (تكوين الأمينات)	HX + أمين → NH_3 + هاليد ألكيل
تفاعلات التكاثف	
تفاعلات التكاثف	H_2O + إستر → حمض كربوكسيلي + كحول
تفاعلات الحذف	
تفاعلات حذف الهيدروجين	H_2 + ألكين → ألكان
تفاعلات حذف هاليدالهيدروجين	HX + ألكين → هاليد الألكيل
تفاعلات حذف الماء	H_2O + ألكين → كحول
تفاعلات الإضافة	
تفاعلات إضافة الماء	كحول → H_2O + ألكين
تفاعلات إضافة الهيدروجين (الهدرجة)	ألكان → H_2 + ألكين ألكين → H_2 + ألكاين (1مول) هيدروجين ألكان → H_2 + ألكين → H_2 + ألكاين (2مول) هيدروجين
تفاعلات إضافة هاليدالهيدروجين	هاليد الألكيل → HX + ألكين
تفاعلات إضافة الهالوجين (الهلجنة)	ثنائي هاليد ألكيل → X_2 + ألكين
تفاعلات الأكسدة والاختزال	
تحويل الألكانات إلى كحولات	كحول ←(أكسدة) ألكان
تحويل الكحولات إلى الألدهيدات ثم إلى أحماض كربوكسيلية	حمض كربوكسيلي ←[O]— ألدهيد ←[O] ضعيفة— كحول أولي
تحويل الكحولات إلى كيتونات	كيتون ←[O]— كحول ثانوي

ملخص خلّك هاري

ملخص كيمياء٣

إعداد الأستاذ / هاري محمد المالكي

هدفنا مساعدة الطالب في الاستعداد للاختبارات النهائية وللاختبار التحصيلي .

الملخص لا يغني الطالب نهائيا عن الكتاب ولكنه يساعده كثيراً .

يحوي الملخص كل معلومات المنهج بلا استثناء .

ينقص الملخص المسائل التدريبة كتطبيق على القوانين .

يسعدنا متابعتكم ودعمكم لنا على حساباتنا التالية

قناتنا في اليوتيوب/ كيمياء 3311 (Chemistry3311h)
حسابنا في تويتر كيمياء3311 / Chemistry3311h
حسابنا انستجرام كيمياء3311 / Chemistry3311
حسابنا تليجرام / قروب كيمياء3311 وقناة كيمياء3311