شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج العمانية

معايير نجاح المادة منهج كامبريدج

تاريخ نشر الملف على موقع المناهج: 2024-02-10 06:10:10

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر

روابط مواد الصف الثاني عشر على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة كيمياء في الفصل الثاني

1	كتاب دليل المعلم وفق منهج كامبردج الحديد
2	قوانين المادة
3	كتاب التجارب العملية والأنشطة وفق منهج كامبردج الحديد
4	المصطلحات العلمية المستخدمة والجدول الدوري للعناصر في كتاب الطالب وفق منهج كامبردج الحديد
5	كتاب الطالب وفق منهج كامبردج الحديد

CAMBRIDGE

الكيمياء – معايير النجاح
– الصف الثاني عشر

Chemistry success criteria
Grade 12
Signed off version

©2024 Cambridge University Press & Assessment

Grade 12 Semester 1

الكيمياء – معايير النجاح - الصف الثاني عشر – الفصل الدراسي الأول

Unit 1: Equilibria in aqueous solutions			الوحدة الأولى: الاتزان في المحاليل المائية		
Learning objectives		Success criteria	معايير النجاح	الأهداف التعليمية	
1.1 Acids and bases				1-1 الأحماض والقواعد	
1.1	Describe the Arrhenius definition of acids and bases.	Describe acids and bases in terms of the Arrhenius theory. Write an equation for an Arrhenius acid or base dissolving in water. Identify an acid or a base using the Arrhenius theory.	• يصف الأحماض والقواعد في ضوء نظرية أرهينيوس. • يكتب معادلات لأحماض أو قواعد أرهينيوس الذائبة في الماء. • يحدد الحمض أو القاعدة باستخدام نظرية أرهينيوس.	يصف تعريف أرهينيوس للأحماض والقواعد.	1-1
1.2	Describe the Brønsted–Lowry theory of acids and bases.	Describe acids and bases in terms of the Brønsted-Lowry theory. Use equations or diagrams to show an acid-base reaction according to the Brønsted-Lowry theory. Identify an acid or a base using the Bronsted-Lowry theory.	• يصف الأحماض والقواعد في ضوء نظرية برونستد-لوري. • يستخدم معادلات أو مخططات لتوضيح تفاعل حمض مع قاعدة وفقًا لنظرية برونستد-لوري. • يحدد الحمض أو القاعدة باستخدام نظرية برونستد-لوري.	يصف نظرية برونستد-لوري للأحماض والقواعد.	2-1
1.3	Define and use the terms *conjugate acid* and *conjugate base*	Define the meaning of the term *conjugate acid.* Identify the conjugate acid of a base in a forward or reverse reaction. Define the meaning of the term *conjugate base*. Identify the conjugate base of an acid in a forward or reverse reaction.	• يعرف المقصود بمصطلح "الحمض المرافق". • يحدد الحمض المرافق لقاعدة في تفاعل أمامي أو عكسي. • يعرف المقصود بمصطلح "القاعدة المرافقة". • يحدد القاعدة المرافقة لحمض في تفاعل أمامي أو عكسي.	يعرّف المصطلحَين: الحمض المرافق والقاعدة المرافقة ويستخدمهما.	3-1

©2024 Cambridge University Press & Assessment

I.4	Define *conjugate acid–base pairs*, identifying such pairs in reactions	Define the meaning of the term *conjugate pair* (acid-base). Identify conjugate acid-base pairs in reactions.	• يعرف المقصود بمصطلح "الزوج المترافق (حمض - قاعدة)". • يحدد أزواج الحمض والقاعدة المترافقة في التفاعلات الكيميائية.	يعرّف أزواج (الحمض -القاعدة المترافقة)، ويحدد هذه الأزواج في التفاعلات الكيميائية.	4-1
I.2 Strong and weak acids and bases				**2-1 الأحماض والقواعد القوية والضعيفة**	
I.5	Describe strong acids and strong bases as fully dissociated in aqueous solution and weak acids and weak bases as partially dissociated in aqueous solution.	Define the term *degree of ionisation.* Define *strong acids, weak acids, strong bases* and *weak bases* in terms of their degree of ionisation. Compare strong acids and weak acids, with reference to their degree of ionisation. Compare strong bases and weak bases, with reference to their degree of ionisation Write ionisation equations for strong acids and strong bases. Write ionisation equations forre weak acids and weak bases.	• يعرف المقصود بمصطلح درجة التأين. • يعرف الأحماض القوية، والأحماض الضعيفة، والقواعد القوية، والقواعد الضعيفة في ضوء درجة تأينها. • يقارن بين الأحماض القوية والأحماض الضعيفة في ضوء درجة تأينها. • يقارن بين القواعد القوية والقواعد الضعيفة في ضوء درجة تأينها. • يكتب معادلات تأين الأحماض القوية والقواعد القوية. • يكتب معادلات تأين الأحماض الضعيفة والقواعد الضعيفة.	يصف الأحماض القوية والقواعد القوية في ضوء تأينها الكلي، والأحماض الضعيفة والقواعد الضعيفة في ضوء تأينها الجزئي في محاليلها المائية.	5-1
I.3 The ionic product of water and the calculation of pH				**3-1 ثابت تأين الماء k_w وحسابات الرقم الهيدروجيني pH**	
I.6	Define mathematically the terms pH, K_a, pK_a, K_b and K_w and use them in calculations, including use of $K_w = K_a \times K_b$	Write the equilibrium expression, K_c, for pure water. Write an expression for the ionic product of water, K_w. Calculate the hydrogen ion concentration in pure water, when given the relevant K_w values. Define pH mathematically. Calculate the pH of a solution	• يكتب علاقة ثابت الاتزان K_c للماء النقي. • يكتب علاقة ثابت تأين الماء K_w. • يحسب تركيز أيونات الهيدروجين في الماء النقي، بمعلومية K_w. • يعرّف الرقم الهيدروجيني pH رياضيًا.	يعرّف رياضيًا المصطلحات: pH، K_a ، pK_a ، K_b، K_w، ويستخدمها في الحسابات بما يتضمن استخدام العلاقة: $K_w = K_a \times K_b$.	6-1

©2024 Cambridge University Press & Assessment

		given its hydrogen ion concentration. Calculate the hydrogen ion concentration of a solution given its pH.	• يحسب قيمة pH لمحلول بمعلومية تركيز أيونات الهيدروجين. • يحسب تركيز أيونات الهيدروجين لمحلول بمعلومية قيمة pH.		
I.7	Calculate [H⁺] and pH values for: strong acids strong bases weak acids weak bases	Calculate the hydrogen ion concentration of a strong acid. Calculate the pH of a strong acid. Calculate the hydrogen ion concentration of a strong base. Calculate the pH of a strong base.	• يحسب تركيز أيونات الهيدروجين لحمض قوي. • يحسب قيمة pH لحمض قوي. • يحسب تركيز أيونات الهيدروجين لقاعدة قوية. • يحسب قيمة pH لقاعدة قوية.	يحسب [H^+] وقيم pH لكل ممّا يلي: أ) الأحماض القوية ب) القواعد القوية ج) الأحماض الضعيفة د) القواعد الضعيفة.	7-1
I.4 Ionisation constant of weak acids K_a and weak bases K_b			**4-1 ثابت تأين الأحماض الضعيفة K_a والقواعد الضعيفة K_b**		
I.6	Define mathematically the terms pH, K_a, pK_a, K_b and K_w and use them in calculations, including use of $K_w = K_a \times K_b$	Write the general equilibrium expression for the acid ionisation constant, K_a, for a weak acid. State what different values of K_a indicate about an acid. Write equilibrium expressions to determine K_a for the ionisation of specific weak acids. Write the expression for determining pK_a values. State why pK_a values are used. Calculate K_a for a weak acid. State the assumptions made when calculating K_a for a weak acid.	• يكتب علاقة ثابت التأين K_a لحمض ضعيف. • يذكر ما تشير إليه قيم K_a المختلفة حول حمض ما. • يكتب علاقات ثابت الاتزان لتحديد قيمة K_a لتأين أحماض ضعيفة معيّنة. • يكتب العلاقة المستخدمة لتحديد قيم pK_a. • يذكر سبب استخدام قيم pK_a. • يحسب قيمة K_a لحمض ضعيف. • يذكر الافتراضات التي تمّ وضعها لحساب قيمة K_a لحمض ضعيف.	يعرّف رياضيًا المصطلحات: pH، K_a، pK_a، K_b، و K_w، ويستخدمها في الحسابات بما يتضمن استخدام العلاقة: $K_w = K_a \times K_b$.	6-1

©2024 Cambridge University Press & Assessment

I.7	Calculate $[H^+]$ and pH values for: a) strong acids b) strong bases c) weak acids d) weak bases	Calculate the hydrogen ion concentration for a weak acid. Calculate the pH of a weak acid Calculate the hydroxide ion concentration for a weak base. Calculate the pH of a weak base.	• يحسب تركيز أيونات الهيدروكسيد لقاعدة ضعيفة. • يحسب قيمة pH لقاعدة ضعيفة. • يحسب تركيز أيونات الهيدروجين لحمض ضعيف. • يحسب قيمة pH لحمض ضعيف.	يحسب $[H^+]$ وقيم pH لكل ممّا يلي: أ) الأحماض القوية ب) القواعد القوية ج) الأحماض الضعيفة د) القواعد الضعيفة.	7-1
I.6	Define mathematically the terms pH, K_a, pK_a, K_b and K_w and use them in calculations, including use of $K_w = K_a \times K_b$	Write the base ionisation constant, K_b, for a weak base, B. State what different values of K_b indicate about a base. State the assumptions made when calculating K_b for a weak base. State the relationship between K_a, K_b and K_w. Calculate K_b for the conjugate base of an acid with known K_a. Calculate K_a for the conjugate acid of a base with known K_b.	• يكتب علاقة ثابت التأين K_b لقاعدة ضعيفة B. • يذكر ما تشير إليه قيم K_b المختلفة حول قاعدة ما. • يذكر الافتراضات التي تمّ وضعها لحساب قيمة K_b لقاعدة ضعيفة. • يذكر العلاقة بين K_a و K_b و K_w. • يحسب قيمة K_b للقاعدة المرافقة لحمض ما بمعلومية قيمة K_a للحمض. • يحسب قيمة K_a للحمض المرافق لقاعدة ما عندما تكون قيمة K_b للقاعدة معلومة.	يعرّف رياضيًا المصطلحات: pH، K_a، pK_a، K_b، K_w، ويستخدمها في الحسابات بما يتضمن استخدام العلاقة: $K_w = K_a \times K_b$.	6-1
I.5 Acid-base titrations				**1- 5 معايرة الأحماض والقواعد**	
I.8	Select suitable indicators for acid-base titrations, given appropriate data.	Define the term *acid-base indicator*.	• يعرّف مصطلح: كاشف الحمض والقاعدة.	يحدّد الكواشف المناسبة لمعايرة الأحماض والقواعد، بالاعتماد على البيانات المعطاة.	8-1
I.9	Sketch the pH titration curves of titrations using strong or weak	Sketch the pH titration curve for a titration using a strong acid and strong base.	• يرسم منحنى pH لعملية معايرة باستخدام حمض قوي وقاعدة قوية.	يرسم منحنيات pH لمعايرة أحماض قوية أو ضعيفة مع قواعد	9-1

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	acids with strong or weak bases (does not include titration of weak acids with weak bases).	Identify the equivalence point on a pH titration curve for a titration of a strong acid and strong base.	• يحدد نقطة التكافؤ على منحنى pH لعملية معايرة حمض قوي وقاعدة قوية.	قوية أو ضعيفة (لا يتضمن معايرة الاحماض الضعيفة مع القواعد الضعيفة).	
I.8	Select suitable indicators for acid-base titrations, given appropriate data.	Identify a suitable indicator to use for a titration of a strong acid and strong base.	• يحدد الكاشف المناسب المستخدم في معايرة حمض قوي وقاعدة قوية.	يحدّد الكواشف المناسبة لمعايرة الأحماض والقواعد، بالاعتماد على البيانات المعطاة.	8-1
I.9	Sketch the pH titration curves of titrations using strong or weak acids with strong or weak bases (does not include titration of weak acids with weak bases).	Sketch the pH titration curve for a titration using a weak base and a strong acid. Identify the equivalence point on a pH titration curve for a titration using a weak base and a strong acid.	• يرسم منحنى pH لعملية معايرة باستخدام قاعدة ضعيفة وحمض قوي. • يحدد نقطة التكافؤ على منحنى pH لعملية معايرة باستخدام قاعدة ضعيفة وحمض قوي.	يرسم منحنيات pH لمعايرة أحماض قوية أو ضعيفة مع قواعد قوية أو ضعيفة.	9-1
I.8	Select suitable indicators for acid-base titrations, given appropriate data.	Identify a suitable indicator to use for a titration of a weak base and a strong acid.	• يحدد الكاشف المناسب للاستخدام لعملية معايرة قاعدة ضعيفة وحمض قوي.	يحدّد الكواشف المناسبة لمعايرة الأحماض والقواعد، بالاعتماد على البيانات المعطاة.	8-1
I.9	Sketch the pH titration curves of titrations using strong or weak acids with strong or weak bases (does not include titration of weak acids with weak bases).	Sketch the pH titration curve for a titration using a strong base and a weak acid. Identify the equivalence point on a pH titration curve for a titration using a strong base and a weak acid.	• يرسم منحنى pH لعملية معايرة باستخدام قاعدة قوية وحمض ضعيف. • يحدد نقطة التكافؤ على منحنى pH لعملية معايرة باستخدام قاعدة قوية وحمض ضعيف.	يرسم منحنيات pH لمعايرة أحماض قوية أو ضعيفة مع قواعد قوية أو ضعيفة.	9-1

©2024 Cambridge University Press & Assessment

I.6 Equilibrium and solubility			6 -1 الاتزان والذوبانية		
I.10	Define and use the term solubility product, K_{sp}	Define the meaning of the term solubility product, $K_{sp.}$ Use K_{sp} to compare solubilities of salts.	• يعرّف المقصود بمصطلح ثابت حاصل الذوبانية K_{sp}. • يستخدم ثابت حاصل الذوبانية K_{sp} لمقارنة ذوبانية الأملاح.	يعرّف مصطلح ثابت حاصل الذوبانية K_{sp} ويستخدمه.	10-1
I.11	Write an expression for K_{sp}	Write an expression for K_{sp}.	• يكتب علاقة ثابت حاصل الذوبانية K_{sp} .	يكتب علاقة تمثل ثابت حاصل الذوبانية $K_{sp.}$	11-1
I.12	Calculate K_{sp} from concentrations and vice versa	Calculate K_{sp} from concentrations. Calculate concentration from K_{sp} values.	• يحسب قيمة ثابت حاصل الذوبانية K_{sp} من قيم التراكيز (الذوبانية). • يحسب قيم الذوبانية (التراكيز) من قيم ثابت حاصل الذوبانية K_{sp}.	يحسب قيمة K_{sp} من التراكيز والعكس صحيح.	12-1
I.10	Define and use the term solubility product, K_{sp}	Use K_{sp} to predict whether a precipitate will form when two salt solutions are mixed.	• يستخدم ثابت حاصل الذوبانية K_{sp} للتنبؤ بما إذا كان هنالك راسب سيتكوّن عند خلط محلولَين لملحَين معًا.	يعرّف مصطلح ثابت حاصل الذوبانية K_{sp} ويستخدمه.	10-1
I.13	Understand and use the common ion effect to explain the solubility of a compound in a solution containing a common ion	Define the terms *common ion* and *common ion effect*. Explain the common ion effect.	• يعرّف المصطلحَين: الأيون المشترك وتأثير الأيون المشترك. • يشرح تأثير الأيون المشترك.	يفهم تأثير الأيون المشترك لشرح الذوبانية المختلفة لمركب موجود في محلول يحتوي على أيون مشترك ويستخدمه.	13-1
I.14	Perform calculations using K_{sp} values and concentration of a common ion	Calculate K_{sp} from the solubility of a compound. Use K_{sp} values and the concentration of a common ion in calculations. Use calculations to predict the likelihood of precipitation from K_{sp} values and the concentration of a common ion.	• يحسب قيمة ثابت حاصل الذوبانية K_{sp} من ذوبانية المركب. • يستخدم قيم ثابت حاصل الذوبانية K_{sp} وتركيز الأيون المشترك في الحسابات. • يستخدم الحسابات للتنبؤ بإمكانية حدوث عملية ترسيب من قيم ثابت حاصل الذوبانية K_{sp} وتركيز الأيون المشترك.	يجري حسابات باستخدام قيم K_{sp} وتركيز الأيون المشترك.	14-1

©2024 Cambridge University Press & Assessment

I.7 Buffer solutions			7-1 المحاليل المنظمة		
I.15	Define a buffer solution and explain how a buffer solution can be made	Define the term *buffer solution.* Describe how a buffer solution is made.	• يعرّف مصطلح المحلول المنظّم. • يصف كيف يتم تحضير محلول منظّم ما.	يعرّف المحلول المنظم ويشرح كيفية تحضيره.	15-1
I.16	Explain, using chemical equations, how buffer solutions control pH	Use chemical equations to explain what happens when a small quantity of a strong acid is added to a buffer solution. Use chemical equations to explain what happens when a small quantity of a strong base is added to a buffer solution. Describe and explain the composition of acidic buffer solutions and basic buffer solutions.	• يستخدم المعادلات الكيميائية لشرح ما يحدث عند إضافة كمية قليلة من حمض قوي إلى محلول منظّم. • يستخدم المعادلات الكيميائية لشرح ما يحدث عند إضافة كمية قليلة من قاعدة قوية إلى محلول منظّم. • يصف مكونات المحاليل المنظّمة الحمضية والمحاليل المنظّمة القاعدية ويشرحها.	يشرح، باستخدام المعادلات الكيميائية، كيف تتحكم المحاليل المنظمة بقيم pH.	16-1
I.17	Calculate the pH of buffer solutions, given appropriate data	Calculate the pH of a buffer solution. Calculate the pH of a buffer solution after adding a small amount of a strong acid or strong base.	• يحسب قيمة pH لمحلول منظّم. • يحسب قيمة pH لمحلول منظم بعد إضافة كمية قليلة من حمض قوي أو قاعدة قوية.	يحسب قيم pH للمحاليل المنظمة، مستخدمًا البيانات المعطاة المناسبة.	17-1
I.18	Describe and explain the uses of buffer solutions, including the role of HCO_3^- in controlling pH in blood	List practical applications of buffer solutions. Explain how the pH of blood is controlled.	• يعدد التطبيقات العملية للمحاليل المنظّمة. • يشرح كيف يتم التحكم بقيمة pH في الدم.	يصف استخدامات المحاليل المنظمة ويشرحها، بما فيها دور HCO_3^- في التحكم بقيمة pH في الدم.	18-1

©2024 Cambridge University Press & Assessment

Unit 2: Electrochemistry			الوحدة الثانية: الكيمياء الكهربائية		
Learning objectives		**Success criteria**	**معايير النجاح**	**الأهداف التعليمية**	
2.1 Electrode potentials				**1-2 جهود الأقطاب الكهربائية (E)**	
2.1	define the terms: a) standard electrode potential b) standard reduction potential c) standard cell potential	Describe how an electric potential is formed in a half-cell. Define the term *electrode potential*.	• يصف كيف ينتج/ينشأ جهد القطب الكهربائي في نصف-خلية ما. • يعرّف مصطلح جهد القطب الكهربائي.	يعرّف المصطلحات الآتية: أ) جهد القطب الكهربائي القياسي ب) جهد الاختزال القياسي ج) جهد الخلية القياسي.	1-2
2.2 Measuring standard electrode potentials				**2-2 قياس جهود الأقطاب القياسية**	
2.2	describe the standard hydrogen electrode	Describe the standard hydrogen electrode. State the voltage value of the standard hydrogen electrode. Write the half-equation for the standard hydrogen electrode.	• يصف مكونات قطب الهيدروجين القياسي. • يذكر قيمة الفولتية (فرق الجهد) لقطب الهيدروجين القياسي. • يكتب نصف-معادلة قطب الهيدروجين القياسي.	يصف قطب الهيدروجين القياسي.	2-2
2.1	define the terms: a) standard electrode potential b) standard reduction potential c) standard cell potential	Define the term *standard electrode potential, $E^{\ominus}$* State the standard conditions used when comparing electrode potentials. Define the term *standard reduction potential, $E_r^{\ominus}$.*	• يعرّف مصطلح جهد القطب الكهربائي القياسي $E^{\ominus}$ • يذكر الظروف القياسية المستخدمة عند مقارنة قيم جهود الأقطاب الكهربائية. • يعرّف مصطلح جهد الاختزال القياسي $E_r^{\ominus}$	يعرّف المصطلحات الآتية: أ) جهد القطب الكهربائي القياسي ب) جهد الاختزال القياسي ج) جهد الخلية القياسي	3-2
2.3	describe methods used to measure the standard electrode potentials of: a) metals with their ions in aqueous solution	Describe how to measure the standard reduction potentials of half-cells containing metals and metal ions.	• يصف كيفية قياس جهود الاختزال القياسية لأنصاف-خلايا تحتوي على فلزات وأيوناتها. • يكتب أنصاف-المعادلات للتفاعلات التي تحدث في أنصاف-الخلايا.	يصف الطرائق المستخدمة لقياس قيم جهود الاختزال القياسية لكل من: فلزات مع أيوناتها (فلز/أيون الفلز) في محلول مائي.	3-2

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	b) non-metals with their ions in aqueous solution c) ions of the same element in different oxidation states	Write half-equations for the reactions that take place in the half-cells. Describe how to measure the standard reduction potentials of half-cells containing non-metals and their ions. Describe how to measure the standard reduction potentials of half-cells containing ions of the same element in different oxidation states.	• يصف كيفية قياس جهود الاختزال القياسية لأنصاف-خلايا تحتوي على لافلزات وأيوناتها. • يصف كيفية قياس جهود الاختزال القياسية لأنصاف-خلايا تحتوي على أيونات للعنصر نفسه موجودة في حالات تأكسد مختلفة.	لافلزات مع أيوناتها (لافلز/أيون اللافلز) في محلول مائي. ج) أيونات العنصر نفسه (أيون/أيون) الموجودة في حالات تأكسد مختلفة.	
2.3 Standard reduction potentials				**3-2 جهود الاختزال القياسية**	
2.6	deduce from standard reduction potential $E_r^\ominus$ values the relative reactivity of elements, compounds and ions as oxidising agents or as reducing agents	Compare the relative reactivity of elements, compounds and ions using standard reduction potential, $E_r^\ominus$, values. Deduce the relative strength of oxidising agents using standard reduction potential, $E_r^\ominus$, values. Deduce the relative strength of reducing agents using standard reduction potential, $E_r^\ominus$, values.	• يقارن النشاط الكيميائي النسبي للعناصر، والمركبات، والأيونات باستخدام قيم جهود الاختزال القياسية $E_r^\ominus$. • يستنتج القوة النسبية للعوامل المؤكسِدة باستخدام قيم جهود الاختزال القياسية $E_r^\ominus$. • يستنتج القوة النسبية للعوامل المختزِلة باستخدام قيم جهود الاختزال القياسية $E_r^\ominus$.	يستنتج من قيم جهود الاختزال القياسي $E_r^\ominus$ النشاط الكيميائي النسبي للعناصر، والمركبات، والأيونات بوصفها عوامل مؤكسِدة أو عوامل مختزِلة.	6-2
2.5	use standard cell potentials to: a) deduce the polarity (sign) of each electrode and the direction of electron flow in the external circuit of a simple cell	Deduce the polarity of each electrode by comparing standard reduction potential, $E_r^\ominus$, values. Deduce the direction of electron flow in the external circuit of a simple cell.	• يستنتج إشارة كل قطب كهربائي (+ أو -)، من خلال مقارنة قيم جهود الاختزال القياسية $E_r^\ominus$. • يستنتج اتجاه تدفق الإلكترونات في الدائرة الكهربائية الخارجية لخلية كهربائية بسيطة.	يستخدم قيم جهود الخلية الكهربائية القياسية لما يأتي: أ) يستنتج إشارة كل قطب كهربائي (+ أو -)، واتجاه تدفق الإلكترونات في الدائرة الكهربائية الخارجية لخلية كهربائية بسيطة. ب) يتنبأ بإمكانية حدوث تفاعل ما.	5-2

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	b) predict the feasibility of a reaction				
2.1	define the terms: a) standard electrode potential b) standard reduction potential c) standard cell potential	Define the term *standard cell potential,* $E_{cell}^{\ominus}$	• يعرّف مصطلح جهد الخلية القياسي $E_{cell}^{\ominus}$	يعرّف المصطلحات الآتية: أ) جهد القطب الكهربائي القياسي ب) جهد الاختزال القياسي ج) جهد الخلية القياسي	1-2
2.4	calculate a standard cell potential using the following relationship: $E^{\ominus}_{cell} = E_r^{\ominus}$(cathode) – $E_r^{\ominus}$ (anode)	Calculate a standard cell potential.	• يحسب قيمة جهد خلية قياسي.	يحسب جهد الخلية القياسي باستخدام العلاقة الآتية: $E^{\ominus}_{cell} = E_r^{\ominus}$ (Cathode) - $E_r^{\ominus}$ (Anode).	4-2
2.5	use standard cell potentials to: a) deduce the polarity (sign) of each electrode and the direction of electron flow in the external circuit of a simple cell b) predict the feasibility of a reaction	Predict the feasibility of a reaction using standard reduction potential values. Predict the feasibility of a reaction using standard cell potential values.	• يتنبأ بإمكانية حدوث تفاعل ما تلقائيًا باستخدام قيم جهود الاختزال القياسية. • يتنبأ بإمكانية حدوث تفاعل ما تلقائيًا باستخدام قيم جهود الخلية الكهربائية القياسية.	يستخدم قيم جهود الخلية الكهربائية القياسية لما يأتي: أ) يستنتج إشارة كل قطب كهربائي (+ أو-)، واتجاه تدفق الإلكترونات في الدائرة الكهربائية الخارجية لخلية كهربائية بسيطة. ب) يتنبأ بإمكانية حدوث تفاعل ما.	5-2

©2024 Cambridge University Press & Assessment

2.7	construct redox equations using the relevant half-equations	Construct equations of overall redox reactions, using the relevant half-equations.	• يكتب المعادلات الكلية لتفاعلات الأكسدة والاختزال باستخدام أنصاف-المعادلات ذات الصلة.	ينشئ معادلات أكسدة / اختزال باستخدام أنصاف-المعادلات ذات الصلة.	7-2
2.4 Effect of ion concentrations on the value of E_r			**4-2 تأثير تراكيز الأيونات على قيم جهود الاختزال (E_r)**		
2.8	predict qualitatively the effect of changing the concentration of the aqueous ion on the value of the standard reduction potential E_r	Deduce whether the reduction potential, E_r, increases or decreases when the concentration of aqueous ions in a half-cell is changed.	• يستنتج ما إذا كانت قيمة جهد الاختزال E_r تزداد أو تقل عند تغيير تراكيز الأيونات المائية الموجودة في نصف-خلية ما.	يتنبأ نوعيًا بتأثير تغير تراكيز الأيونات في محاليلها المائية على قيمة جهد الاختزال E_r..	8-2
2.9	use the Nernst equation, e.g. $E_r = E_r^\ominus - (0.059/z) \log_{10} Q$ where $Q = \frac{[products]^a}{[reactants]^b}$ (a and b represent the stoichiometric amounts) to predict quantitatively the effect of changing the concentration of the aqueous ion on the value of the standard reduction potential E_r	State the Nernst equation in terms of $\log_{10}$. Use the Nernst equation to calculate E_r for a half-cell with non-standard concentrations. Use the Nernst equation to calculate E_r for a cell with non-standard concentrations. ...	• يذكر معادلة نيرنست في ضوء اللوغاريتم العشري $\log_{10}$ • يستخدم معادلة نيرنست لحساب قيمة E_r لنصف-خلية مع تراكيز غير قياسية. • يستخدم معادلة نيرنست لحساب قيمة E_{Cell} لخلية مع تراكيز غير قياسية.	يستخدم معادلة نيرنست الآتية: $E_r = E_r^\ominus - (0.059/z) \log_{10} Q$ $Q = \frac{[\text{الناتجة}]^a}{[\text{المتفاعلة}]^b}$ (حيث a و b تمثل أعداد مولات الجسيمات)، ليتنبأ حسابيًا بأثر تغيير تراكيز الأيونات المائية على قيمة جهد الاختزال E_r	9-2
2.5 Electrolysis			**5-2 التحليل الكهربائي**		

©2024 Cambridge University Press & Assessment

2.10	predict the identities of substances liberated during electrolysis from the: a) state of electrolyte (molten or aqueous) b) position in the redox series (reduction potential) c) concentration of ions	Predict the identify of substances liberated during electrolysis. Explain your prediction with reference to the: a) state of the electrolyte b) reduction potential c) concentration of the competing ions.	• يتنبأ بالمواد الناتجة خلال عملية تحليل كهربائي. • يشرح تنبؤه وفقًا لكل من: أ) الحالة الفيزيائية للإلكتروليت ب) جهد الاختزال (موقع الجسيمات في سلسلة النشاط) ج) تركيز الأيونات المتنافسة.	يتنبأ بالمواد المتكوّنة خلال عملية التحليل الكهربائي لإلكتروليت ما وفقًا لكل من: أ) حالة الإلكتروليت الفيزيائية (مصهورًا أو مائيًا) ب) موقع الأيونات في سلسلة جهود الاختزال القياسية ج) تركيز الأيونات	10-2
2.6 Electrolysis calculations				**6-2 حسابات التحليل الكهربائي**	
2.11	calculate: a) the quantity of charge passed during electrolysis, using $Q = I.t$ b) the mass or volume of substance produced during electrolysis	Calculate the quantity of charge passed during electrolysis, using $Q = I.t$. Calculate the quantity of charge needed to produce one mole of product during electrolysis. Calculate the mass of a substance produced during electrolysis. Calculate the volume of a substance produced during electrolysis.	• يحسب كمية الشحنة المنتقلة خلال عملية تحليل كهربائي، باستخدام العلاقة الرياضية $Q = I.t$. • يحسب كمية الشحنة اللازمة لإنتاج مول واحد من مادة ناتجة خلال عملية تحليل كهربائي. • يحسب كتلة مادة ناتجة خلال عملية تحليل كهربائي. • يحسب حجم مادة ناتجة خلال عملية تحليل كهربائي.	يحسب ما يلي: أ) كمية الشحنة المنتقلة خلال عملية التحليل الكهربائي، باستخدام العلاقة الرياضية $Q = I.t$ ب) كتلة أو حجم المادة الناتجة خلال عملية التحليل الكهربائي.	11-2
2.12	state and apply the relationship $F = N_A.e$ between the Faraday constant, F, the Avogadro constant, N_A, and the charge on the electron, e	State the relationship between the Faraday constant, the Avogadro constant and the charge on an electron. Apply the relationship between the Faraday constant, the Avogadro constant and the charge on an electron.	• يذكر العلاقة الرياضية، $F = N_A.e$ بين ثابت فارادي F، وثابت أفوجادرو N_A، والشحنة الموجودة على الإلكترون e. • يطبّق العلاقة الرياضية، $F = N_A.e$ بين ثابت فارادي F، وثابت أفوجادرو N_A، والشحنة الموجودة على الإلكترون e.	يذكر العلاقة الرياضية $F = N_A.e$ بين ثابت فارادي F، وثابت أفوجادرو N_A، والشحنة الموجودة على الإلكترون e، ويطبقها	12-2

©2024 Cambridge University Press & Assessment

2.13	describe the determination of a value of the Avogadro constant by an electrolytic method	Describe how to determine a value of the Avogadro constant by an electrolytic method.	• يصف كيفية تحديد قيمة ثابت أفوجادرو بوساطة التحليل الكهربائي.	يصف عملية تحديد قيمة ثابت أفوجادرو بوساطة التحليل الكهربائي.	13-2

Grade 12 Semester 1

الكيمياء – معايير النجاح – الصف الثاني عشر – الفصل الدراسي الأول

Lattice energy				طاقة الشبكة البلورية	
Learning objectives		**Success criteria**	**معايير النجاح**	**الأهداف التعليمية**	
3.1 Lattice energy				**1-3 طاقة الشبكة البلورية ($\Delta H^{\ominus}_{latt}$)**	
3.1	define and use the terms: (a) enthalpy change of atomisation, ΔH_{at} (b) lattice energy, ΔH_{latt} (the change from gas phase ions to solid lattice)	• Define the term *lattice energy*, $\Delta H^{\ominus}_{latt}$. • Use the energy values of the crystal lattice for different ionic compounds to compare the amount of energy released and the stability of the crystal lattice. • Write equations to represent lattice energy, $\Delta H^{\ominus}_{latt}$.	• يعرّف مصطلح طاقة الشبكة البلورية $\Delta H^{\ominus}_{latt}$ • يستخدم قيم طاقة الشبكة البلورية للمركبات الأيونية المختلفة لمقارنة مقدار الطاقة المنطلقة واستقرار الشبكة البلورية. • يكتب معادلات لتمثيل طاقة الشبكة البلورية $\Delta H^{\ominus}_{latt}$	يعرّف المصطلحَين الآتيَين، ويستخدمهما: (أ) التغير في المحتوى الحراري للتذرير (التفكك) $\Delta H^{\ominus}_{at}$. (ب) طاقة الشبكة البلورية $\Delta H^{\ominus}_{latt}$. (التغير من أيونات في الحالة الغازية إلى شبكة بلورية صلبة)	3-1
3.2 Enthalpy change of atomisation and electron affinity				**2-3 التغير في المحتوى الحراري للتذرير (التفكك) والألفة الإلكترونية**	
3.1	define and use the terms:	• Define the term *enthalpy change of atomisation*, $\Delta H^{\ominus}_{at}$.	• يعرّف مصطلح التغير في المحتوى الحراري للتذرير $\Delta H^{\ominus}_{at}$	يعرّف المصطلحَين الآتيَين ويستخدمهما:	3-1

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	(a) enthalpy change of atomisation, ΔH_{at} (b) lattice energy, ΔH_{latt} (the change from gas phase ions to solid lattice)	• Interpret the meaning of values of enthalpy change of atomisation, $\Delta H^{\ominus}_{at}$. • Write equations to represent the enthalpy change of atomisation, $\Delta H^{\ominus}_{at}$	• يفسّر المقصود بقيم التغير في المحتوى الحراري للتذرير $\Delta H^{\ominus}_{at}$ • يكتب معادلات لتمثيل التغير في المحتوى الحراري للتذرير $\Delta H^{\ominus}_{at}$	(أ) التغير في المحتوى الحراري للتذرير (التفكك $\Delta H^{\ominus}_{at}$ (ب) طاقة الشبكة البلورية $\Delta H^{\ominus}_{latt}$ (التغير من أيونات في الحالة الغازية إلى شبكة بلورية صلبة)	
3.2	define and use the term *first electron affinity*, EA_1	• Define the term *first electron affinity*, EA_1.	• يعرّف مصطلح الألفة الإلكترونية الأولى EA_1.	يعرّف مصطلح الألفة الإلكترونية الأولى EA_1 ويستخدمه.	3-2
3.4	write and use equations representing electron affinity	• Write equations to represent first electron affinity, EA_1. • Define the term *second electron affinity*, EA_2. • Write equations to represent second electron affinity, EA_2. • Write equations to determine the overall enthalpy change in forming anions with a −2 charge. • Compare values for EA_1, EA_2 and EA_3. • Explain the different values for EA_1, EA_2 and EA_3.	• يكتب معادلات لتمثيل الألفة الإلكترونية الأولى، EA_1 • يعرّف مصطلح الألفة الإلكترونية الثانية EA_2 • يكتب معادلات لتمثيل الألفة الإلكترونية الثانية EA_2 • يكتب معادلات لتحديد التغير الكلي في المحتوى الحراري لتكوين الأنيونات ذات الشحنة 2-. • يقارن قيم كل من EA_1 و EA_2 و EA_3 • يشرح القيم المختلفة لكل من EA_1 و EA_2 و EA_3	يكتب المعادلات التي تمثل الألفة الإلكترونية ويستخدمها.	3-4
3.3	explain the factors affecting the electron affinities of elements	• Describe and explain the factors which affect the electron affinities of elements.	• يصف العوامل التي تؤثر في الألفة الإلكترونية للعناصر ويشرحها.	يشرح العوامل المؤثرة في الألفة الإلكترونية للعناصر.	3-3
3.5	describe and explain the trends in the first electron affinities of the Group 16 and Group 17 elements	• Describe trends in first electron affinities of Group 16 and Group 17 elements. • Explain trends in first electron	• يصف نمط التدرج في قيم الألفة الإلكترونية الأولى لعناصر المجموعتَين 16 (VI) و 17 (VII).	يصف نمط التدرج في قيم الألفة الإلكترونية الأولى لعناصر	3-5

©2024 Cambridge University Press & Assessment

		affinities of Group 16 and Group 17 elements. • Explain why fluorine's electron affinity does not fit the trend.	• يشرح نمط التدرج في قيم الألفة الإلكترونية الأولى لعناصر المجموعتَين 16 **(VI)** و 17 **(VII)**.	المجموعتَين 16 **(VI)** و 17 **(VII)** ويشرحه.	
3.3 Born-Haber cycles				**3-3 حلقة (دورة) بورن-هابر**	
3.6	construct and use a simple energy cycle or Born–Haber cycle for ionic solids (limited to +1 and +2 cations, –1 and –2 anions)	• Describe how lattice energy can be determined. • Interpret Born-Haber cycles for ionic solids for +1 and +2 cations, –1 and –2 anions. • Construct Born-Haber cycles for ionic solids for +1 and +2 cations, –1 and –2 anions. • Identify and name the enthalpy changes required to determine $\Delta H_1^{\ominus}$. • Write equations to represent the steps in a Born-Haber cycle. • Interpret an energy level diagram representing a Born-Haber cycle for an ionic solid (+1 or +2 cations, –1 or –2 anions). • Construct an energy level diagram representing a Born-Haber cycle for an ionic solid (+1 or +2 cations, –1 or –2 anions).	• يصف كيف يمكن تحديد قيمة طاقة الشبكة البلورية. • يفسّر حلقات (بورن-هابر للمواد الأيونية الصلبة (والتي تقتصر على الكاتيونات **+1** و 2 **+**والأنيونات 1- و 2-) • ينشئ حلقات بورن-هابر للمواد الأيونية الصلبة (والتي تقتصر على الكاتيونات +1 و +2 والأنيونات -1 و 2). • يحدّد التغيرات في المحتوى الحراري اللازمة لتحديد قيمة $\Delta H_1^{\ominus}$ ويسمّيها. • يكتب معادلات لتمثيل الخطوات الموجودة في حلقة بورن-هابر. • يفسّر مخطط مستوى الطاقة الذي يمثل حلقة بورن-هابر لمادة أيونية صلبة (والتي تقتصر على الكاتيونات **+1** أو **+2** والأنيونات **-1** أو **-2**). • ينشئ مخطط مستوى الطاقة الذي يمثل حلقة بورن-هابر لمادة أيونية صلبة (والتي تقتصر على الكاتيونات الكاتيونات **+1** أو **+2** والأنيونات **-1** أو **-2**).	يرسم حلقة طاقة بسيطة أو حلقة بورن-هابر للمواد الصلبة الأيونية (والتي تقتصر على الكاتيونات 1+ و 2+، والأنيونات 1- و 2-) ويستخدمها.	3-6
3.7	carry out calculations involving the energy cycles in LO 3.6	• Calculate $\Delta H_1^{\ominus}$. • Calculate lattice energy using a Born-Haber cycle.	• يحسب قيمة $\Delta H_1^{\ominus}$ • يحسب قيمة الطاقة لشبكة بلورية باستخدام حلقة بورن-هابر.	يجري حسابات تتضمن حلقات الطاقة الواردة في الهدف 3-6.	3-7

©2024 Cambridge University Press & Assessment

3.8	explain, in qualitative terms, the effect of ionic radius and of ionic charge on the numerical magnitude of a lattice energy and an enthalpy of hydration.	• State the factors that affect the value of lattice energy. • Explain the factors that affect the value of lattice energy.	• يذكر العوامل التي تؤثر على قيمة طاقة الشبكة البلورية. • يشرح العوامل التي تؤثر على قيمة طاقة الشبكة البلورية.	يشرح نوعيًا، تأثير نصف القطر الأيوني والشحنة الأيونية على مقدار طاقة الشبكة البلورية والمحتوى الحراري للتميّه.	3-8
3.4 Enthalpy changes in solution				**4-3 التغيرات في المحتوى الحراري للمحاليل**	
3.9	define and use the terms: (a)enthalpy change of hydration, ΔH_{hyd}, (b) enthalpy change of solution, ΔH_{sol}	• Describe what happens when an ionic solid dissolves in water. • Define the term *enthalpy change of solution*, $\Delta H_{sol.}$ • Write equations to represent enthalpy change of solution, $\Delta H_{sol.}$ • Interpret the meaning of values of enthalpy change of solution, $\Delta H_{sol.}$ • Predict the solubility of substances based on values of the enthalpy change of solution, $\Delta H_{sol.}$ • Describe how to determine enthalpy change of solution by experiment. • Define the term *enthalpy change of hydration*, $\Delta H_{hyd.}$ • Write equations to represent enthalpy change of hydration, $\Delta H_{hyd.}$ • Interpret the meaning of values of enthalpy change of hydration, $\Delta H_{hyd.}$	• يصف ما يحدث عندما تذوب مادة أيونية صلبة في الماء. • يعرّف مصطلح التغير في المحتوى الحراري للذوبان $\Delta H_{sol.}$ • يكتب معادلات لتمثيل التغير في المحتوى الحراري للذوبان $\Delta H_{sol.}$ • يفسّر المقصود بقيم التغير في المحتوى الحراري للذوبان ΔH_{sol} • يتنبأ بذوبانية المواد بناءً على قيمة التغيير في المحتوى الحراري للذوبان ΔH_{sol} • يصف كيفية تحديد التغير في المحتوى الحراري للذوبان ΔH_{sol} عن طريق إجراء تجربة. • يعرّف مصطلح التغير في المحتوى الحراري للتميّه $\Delta H_{hyd.}$ • يكتب معادلات لتمثيل التغير في المحتوى الحراري للتميّه $\Delta H_{hyd.}$ • يفسّر المقصود بقيم التغير في المحتوى الحراري للتميّه ΔH_{hyd}	يعرّف المصطلحين الآتيين ويستخدمهما: (أ) التغير في المحتوى الحراري للتميّه $\Delta H_{hyd.}$ (ب) التغير في المحتوى الحراري للذوبان $\Delta H_{sol.}$	3-9

©2024 Cambridge University Press & Assessment

		• Explain the effect of ionic radius and ionic charge on the enthalpy change of hydration, $\Delta H_{hyd.}$. .	• يشرح تأثير نصف القطر الأيوني والشحنة الأيونية على التغير في المحتوى الحراري للتميه ΔH_{hyd}		
3.10	construct and use an energy cycle or Born-Haber cycle involving enthalpy change of solution, lattice energy and enthalpy change of hydration	Interpret energy cycles for enthalpy changes in solution. • Construct energy cycles for enthalpy changes in solution. • Write equations to represent the steps in an energy cycle for enthalpy changes in solution. • Interpret an energy level diagram representing enthalpy changes in solution. • Construct an energy level diagram representing enthalpy changes in solution. • Compare the energy cycles used to calculate $\Delta H_{sol.}$, ΔH_{hyd} and ΔH_{latt}.	• يفسّر حلقات الطاقة للتغيرات في المحتوى الحراري للذوبان. • ينشئ حلقات الطاقة للتغيرات في المحتوى الحراري للذوبان. • يكتب معادلات لتمثيل الخطوات الموجودة في حلقة طاقة للتغيرات في المحتوى الحراري للذوبان. • يفسّر مخطط مستوى الطاقة الذي يمثل التغيرات في المحتوى الحراري للذوبان. • ينشئ مخطط مستوى الطاقة الذي يمثل التغيرات في المحتوى الحراري للذوبان. • يقارن بين حلقات الطاقة المستخدمة لحساب قيم ΔH_{sol} و ΔH_{hyd} و ΔH_{latt}	يرسم حلقة طاقة بسيطة أو حلقة بورن-هابر تتضمّن تغيرًا في المحتوى الحراري للذوبان وطاقة شبكة بلورية وتغيرًا في المحتوى الحراري للتميّه، ويستخدمها.	3-10
3.11	carry out calculations involving the energy cycles in LO 3.10	• Calculate enthalpy change in solution using an energy cycle. • Calculate enthalpy change of hydration using an energy cycle.	• يحسب التغير في المحتوى الحراري للذوبان باستخدام حلقة طاقة. • يحسب التغير في المحتوى الحراري للتميّه باستخدام حلقة طاقة.	يجري حسابات تتضمن حلقات الطاقة الواردة في الهدف 3-10.	3-11

©2024 Cambridge University Press & Assessment

Hydrocarbons derivatives (I)				مشتقات الهيدروكربونات (1)	
Learning objectives		Success criteria	معايير النجاح	الأهداف التعليمية	
4.1 The homologous series of alcohols				السلسلة المتجانسة للكحولات	
4.3	understand that the hydroxyl group dictates the physical and chemical properties of alcohols	• State the relationship between a functional group and the properties of an organic compound. • State the functional group of alcohols.	• يذكر العلاقة بين المجموعة الوظيفية وخصائص المركب العضوي. • يذكر المجموعة الوظيفية للكحولات.	يفهم أن مجموعة الهيدروكسيل تحدد الخصائص الفيزيائية والكيميائية للكحولات.	4-3
4.1	understand and use the rules of systematic nomenclature (IUPAC) of the aliphatic organic compounds of the homologous series shown in table 4.1	• Identify examples of alcohols from their IUPAC names. • Use the IUPAC system to name alcohols. • Draw 2D representations of an alcohol when given its systematic name. • Deduce the structural formula of an alcohol using its systematic name.	• يتعرّف على (يحدّد) الصيَغ البنائية للكحولات عن طريق أسمائها النظامية المعطاة وفقًا لقواعد (**IUPAC**). • يستخدم قواعد التسمية النظامية (**IUPAC**) لتسمية الكحولات. • يرسم تمثيلات ثنائية الأبعاد (**2D**) لكحول ما بمعلومية اسمه النظامي. • يستنتج الصيغة البنائية لكحول ما باستخدام اسمه النظامي.	يفهم قواعد التسمية النظامية (**IUPAC**) للمركبات العضوية الأليفاتية للسلاسل المتجانسة المدرجة في الجدول 4-1 (حتى عشر ذرات كربون في السلسلة) ويستخدمها.	4-1
4.2	classify alcohols as primary, secondary and tertiary alcohols, to include monohydroxy and dihydroxy alcohols, triol and polyol examples	• Define the terms *primary, secondary* and *tertiary alcohols*. • Classify alcohols as primary, secondary or tertiary from their name or a 2D representation. • Name alcohols with one, two or three hydroxyl groups. • Classify alcohols based on their number of hydroxyl groups from their name or a 2D representation.	• يعرّف المصطلحات: كحولات أولية وكحولات ثانوية وكحولات ثالثية. • يصنّف الكحولات إلى كحولات أولية أو ثانوية أو ثالثية من أسمائها أو من تمثيلاتها ثنائية الأبعاد (**2D**). • يسمّي الكحولات التي تحتوي على مجموعة هيدروكسيل واحدة، أو مجموعتين، أو ثلاث مجموعات. • يصنّف الكحولات استنادًا إلى أعداد مجموعات الهيدروكسيل التي تحتويها من	يصنف الكحولات إلى كحولات أولية وثانوية وثالثية وإلى كحولات أحادية الهيدروكسيل وثنائية الهيدروكسيل وثلاثية الهيدروكسيل وعديدة الهيدروكسيل.	4-2

©2024 Cambridge University Press & Assessment

			أسمائها أو من تمثيلاتها ثنائية الأبعاد (2D).		
4.3	understand that the hydroxyl group dictates the physical and chemical properties of alcohols	• Compare the boiling point and solubility of alcohols to other organic molecules with similar relative molecular masses. • Explain why the properties of alcohols are different to other organic molecules.	• يقارن درجات غليان وذوبانية الكحولات مع درجات غليان وذوبانية مركبات عضوية أخرى تمتلك كتلًا جزيئية نسبية مماثلة. • يشرح سبب اختلاف خصائص الكحولات عن المركبات العضوية الأخرى.	يفهم أن مجموعة الهيدروكسيل تحدد الخصائص الفيزيائية والكيميائية للكحولات.	4-3
4.4	describe the tri-iodomethane test to detect the presence of the $CH_3CH(OH)$– group in an alcohol	• Describe the tri-iodomethane test. • Write the overall equation for the formation of tri-iodomethane.	• يصف اختبار ثلاثي يودوميثان. • يكتب المعادلة الكلية لتكوين ثلاثي يودوميثان.	يصف اختبار ثلاثي يودوميثان للكشف عن وجود مجموعة $CH_3CH(OH)$– في كحول ما.	4-4
4.2 The homologous series of aldehydes and ketones				**2-4 السلسلتان المتجانستان للألدهيدات والكيتونات**	
4.1	understand and use the rules of systematic nomenclature (IUPAC) of the aliphatic organic compounds of the homologous series shown in table 4.1	• State the functional group of aldehydes and ketones. • Use the IUPAC system to name aldehydes and ketones. • Draw 2D representations of an aldehyde or ketone when given its systematic name. • Deduce the structural formula of an aldehyde or ketone using its systematic name.	• يذكر المجموعة الوظيفية لكل من الألدهيدات والكيتونات. • يستخدم نظام قواعد التسمية النظامية (IUPAC) لتسمية الألدهيدات والكيتونات. • يرسم تمثيلات ثنائية الأبعاد (2D) لألدهيد أو كيتون ما بمعلومية اسمه النظامي. • يستنتج الصيغة البنائية لألدهيد أو كيتون ما باستخدام اسمه النظامي.	يفهم قواعد التسمية النظامية(IUPAC) للمركبات العضوية الأليفاتية للسلاسل المتجانسة المدرجة في الجدول 4-1 (حتى عشر ذرات كربون في السلسلة) ويستخدمها.	4-1
4.5	distinguish between aldehyde and ketone using the results of simple tests (with Fehling's and Tollens'	• Describe how to distinguish aldehydes and ketones using Tollens' reagent. • Describe how to distinguish aldehydes and ketones using	• يصف كيف يميّز بين الألدهيدات، والكيتونات باستخدام كاشف تولن (Tollens)	يميز بين الألدهيد والكيتون بوساطة نتائج اختبارات بسيطة (كاشف فهلينج Fehling وكاشف تولن Tollens).	4-5

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	reagents)	Fehling's solution. • Explain why aldehydes and ketones give different results with Tollens' and Fehling's reagents.	• يصف كيف يميّز بين الألدهيدات، والكيتونات باستخدام كاشف فهلينج (**Fehling**). • يشرح سبب إعطاء الألدهيدات والكيتونات نتائج مختلفة مع كل من كاشفَي تولن (**Tollens**) وفهلينج (**Fehling**).		
4.3 The homologous series of carboxylic acids				**3-4 السلسلة المتجانسة للأحماض الكربوكسيلية**	
4.1	understand and use the rules of systematic nomenclature (IUPAC) of the aliphatic organic compounds of the homologous series shown in table 4.1	State the functional group of carboxylic acids. Use the IUPAC system to name carboxylic acids. Draw 2D representations of a carboxylic acid when given its systematic name. Deduce the structural formula of a carboxylic acid using its systematic name.	يذكر المجموعة الوظيفية للأحماض الكربوكسيلية. يستخدم نظام قواعد التسمية النظامية (**IUPAC**) لتسمية الأحماض الكربوكسيلية. يرسم تمثيلات ثنائية الأبعاد (**2D**) لحمض كربوكسيلي ما بمعلومية اسمه النظامي. يستنتج الصيغة البنائية لحمض كربوكسيلي باستخدام اسمه النظامي.	يفهم قواعد التسمية النظامية (المنهجية، **IUPAC**) للمركبات العضوية الأليفاتية للسلاسل المتجانسة المدرجة في الجدول 4-1 (حتى عشر ذرات كربون في السلسلة) ويستخدمها.	4-1
4.6	describe the reactions of carboxylic acids with: a) bases to produce a salt and $H_2O(l)$ (neutralisation reaction) b) reactive metals to produce a salt and $H_2(g)$ (redox reaction)	Explain why carboxylic acids are weak acids. Describe and write equations for the reaction of carboxylic acids with: ○ bases ○ reactive metals ○ carbonates.	• يشرح سبب كون الأحماض الكربوكسيلية أحماضًا ضعيفة. • يصف تفاعلات الأحماض الكربوكسيلية ويكتب معادلاتها مع: ○ القواعد ○ الفلزات النشطة كيميائيًا ○ الكربونات	يصف تفاعلات الأحماض الكربوكسيلية مع: أ) القواعد لإنتاج ملح و $H_2O(l)$ (تفاعل تعادل) ب) الفلزات النشطة كيميائيًا لإنتاج ملح وغاز الهيدروجين $H_2(g)$ (تفاعل أكسدة-اختزال)	4-6

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	c) carbonates to produce a salt and $H_2O(l)$ and $CO_2(g)$ (acid–base reaction) d) alcohols with concentrated H_2SO_4 as catalyst to produce esters (esterification) e) reducing agents like LiAl H_4 to form a primary alcohol (reduction)			ج) الكربونات لإنتاج ملح و $H_2O(l)$ و $CO_2(g)$ (تفاعل حمض-قاعدة) د) الكحولات في وجود H_2SO_4 مركز كعامل حفّاز لإنتاج إسترات (تفاعل أسترة) هـ) عوامل مختزَلة مثل $LiAlH_4$ لتكوين كحول أولي (تفاعل اختزال).	
4.4 The homologous series of esters				**4-4 السلسلة المتجانسة للإسترات**	
4.1	understand and use the rules of systematic nomenclature (IUPAC) of the aliphatic organic compounds of the homologous series shown in table 4.1	• State the functional group of esters. • Use the IUPAC system to name esters. • Relate the name of an ester to the reagents from which it was formed. • Draw 2D representations of an ester when given its systematic name. • Deduce the structural formula of an ester using its systematic name.	• يذكر المجموعة الوظيفية للإسترات. • يستخدم نظام (**IUPAC**) لتسمية الإسترات. • يربط اسم الإستر بالمادتين المتفاعلتين اللتين تكونانه. • يرسم تمثيلات بيانية ثنائية الأبعاد (**2D**) لإستر ما بمعلومية اسمه النظامي. • يستنتج التركيب البنائي لإستر ما باستخدام اسمه النظامي.	يفهم قواعد التسمية النظامية (**IUPAC**) للمركبات العضوية الأليفاتية للسلاسل المتجانسة المدرجة في الجدول 4-1 (حتى عشر ذرات كربون في السلسلة) ويستخدمها.	4-1

©2024 Cambridge University Press & Assessment

4.6	describe the reactions of carboxylic acids with: d) alcohols with concentrated H_2SO_4 as catalyst to produce esters (esterification)	• Define the term *esterification.* • Describe an esterification reaction, giving the reagents and product. • State a suitable catalyst for the esterification reaction. • Write equations for esterification reactions.	• يعرّف مصطلح الأسترة. • يصف تفاعل الأسترة، مع ذكر المواد المتفاعلة والمادة الناتجة. • يذكر (يحدد) العامل الحفّاز المناسب لتفاعل الأسترة. • يكتب معادلات تفاعلات الأسترة.	يصف تفاعلات الأحماض الكربوكسيلية مع: د) الكحولات في وجود **H_2SO_4** مركز كعامل حفّاز لإنتاج إسترات (تفاعل أسترة)	4-6
4.7	describe the following reactions of alcohols: e) formation of esters by the condensation reaction with carboxylic acids and concentrated H_2SO_4 or H_3PO_4 as catalyst			يصف التفاعلات الآتية للكحولات: ه) تكوين إسترات عن طريق تفاعل التكثيف مع أحماض كربوكسيلية باستخدام **H_2SO_4** المركز أو **H_3PO_4** المركز كعامل حفّاز (الهدف 4-6 د)	4-7
4.9	state the reagents and conditions by which alcohols can be produced: d) hydrolysis of an ester using dilute acid or dilute alkali and heat (LO 4.10b)	• Describe the acid hydrolysis of esters, giving the reagents, products and conditions. • Write equations for the acid hydrolysis of esters. • Describe the basic hydrolysis of esters, giving the reagents, products and conditions. • Write equations for the basic	• يصف التحلل المائي للإسترات في وسط حمضي مع تحديد المواد المتفاعلة والمواد الناتجة وظروف التفاعل. • يكتب معادلات التحلل المائي للإسترات في وسط حمضي. • يصف التحلل المائي للإسترات في وسط قاعدي (قلوي) مع تحديد المواد	يذكر تفاعلات تحضير الكحولات (المواد المتفاعلة وظروف التفاعل): د) التحلل المائي لإستر باستخدام حمض مخفف أو مادة قلوية مخففة مع التسخين (الهدف 4-10ب)	4-9

©2024 Cambridge University Press & Assessment

4.10	state the reactions by which carboxylic acids can be produced: b) hydrolysis of esters in the presence of dilute acid or dilute alkali and heat followed by acidification	hydrolysis of esters. • Compare acid and basic hydrolysis of esters as ways to produce alcohols and carboxylic acids.	المتفاعلة والمواد الناتجة وظروف التفاعل. • يكتب معادلات التحلل المائي للإسترات في وسط قاعدي (قلوي). • يقارن بين التحلل المائي للإسترات في وسط حمضي وفي وسط قاعدي (قلوي)، كطرائق لتحضير كحولات وأحماض كربوكسيلية.	يذكر التفاعلات التي يمكن بوساطتها تحضير أحماض كربوكسيلية: ب) التحلل المائي للإسترات بوجود حمض مخفف أو مادة قلوية مخففة مع التسخين، يتبعه إضافة حمض	4-10
4.5 Reactions of the alcohols				**4-5 تفاعلات الكحولات**	
4.7	describe the following reactions of alcohols: a) combustion with oxygen b) substitution to halogenoalkanes, e.g. by reaction with HX or with PCl_3 and heat c) the reaction with sodium metal, Na(s) d) oxidation with acidified $K_2Cr_2O_7$ or acidified $KMnO_4$ to: (i) carbonyl compounds by distillation	• Describe and write equations for the following reactions of alcohols, giving the reagents, products and conditions: ○ combustion with oxygen ○ nucleophilic substitution with halides ○ reaction with sodium metal ○ dehydration reaction. • State how the length of the hydrocarbon chain in the alcohol affects the reaction with sodium metal. • Name two strong oxidising agents and give their formulae. • Compare the relative ease of oxidation of primary, secondary and tertiary alcohols. • Describe and write equations, giving the reagents, products and conditions, for the oxidation of:	• يصف التفاعلات الآتية للكحولات ويكتب معادلاتها مع ذكر المواد المتفاعلة والمواد الناتجة وظروف التفاعل: ○ الاحتراق بوجود الأكسجين ○ الاستبدال النيوكليوفيلي باستخدام الهاليدات ○ التفاعل مع فلز الصوديوم ○ تفاعل إزالة الماء • يذكر كيف يؤثر طول سلسلة المركب الهيدروكربوني في التفاعل مع فلز الصوديوم. • يسمّي عاملَين مؤكسدَين قويَّين، ويعطي صيغة كل منهما. • يقارن السهولة النسبية لأكسدة الكحولات الأولية والثانوية والثالثية. • يصف التفاعلَين الآتيَين لأكسدة الكحولات ويكتب معادلة كل منهما مع ذكر المواد المتفاعلة والمواد الناتجة وظروف التفاعلَين:	يصف التفاعلات الآتية للكحولات: أ) الاحتراق بوجود الأكسجين ب) الاستبدال إلى هالوجينوألكان، عن طريق التفاعل مع **HX** أو التفاعل مع **PCl_3** والتسخين ج) التفاعل مع فلز الصوديوم (**Na(s)**). د) إزالة الماء من الكحول وتحويله إلى ألكين، وذلك باستخدام عامل حفّاز ساخن مثل **Al_2O_3** أو حمض مركّز ه) تكوين إسترات عن طريق تفاعل التكثيف مع أحماض كربوكسيلية باستخدام **H_2SO_4** المركز أو **H_3PO_4** المركز كعامل حفّاز (الهدف 4-6د)	4-7

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	(ii) carboxylic acids by refluxing (primary alcohols give aldehydes which can be further oxidised to carboxylic acids (LO 4.10a) e) formation of esters by the condensation reaction with carboxylic acids and concentrated H_2SO_4 or H_3PO_4 as catalyst f) dehydration to an alkene, by using a heated catalyst, e.g. Al $_2O_3$ or a concentrated acid	○ primary alcohols ○ secondary alcohols.	○ الكحولات الأولية ○ الكحولات الثانوية.	و) الأكسدة بوساطة $K_2Cr_2O_7$ أو $KMnO_4$ في وسط حمضي إلى: 1) مركبات كربونيلية باستخدام التقطير 2) أحماض كربوكسيلية بوساطة التقطير المرتدّ لكحولات أولية لتكوين ألدهيدات يمكن أن تتأكسد أكثر إلى أحماض كربوكسيلية (الهدف 4-10 أ)	
4.8	describe how acidified potassium dichromate(VI) can be used to distinguish tertiary	• Describe how to experimentally distinguish a tertiary alcohol from primary and secondary alcohols.	• يصف كيف يمكن تجريبيًا تمييز الكحولات الثالثية من الكحولات الأولية والثانوية.	يصف كيف يمكن استخدام محلول حمضي من ثنائي كرومات(VI)	4-8

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	alcohols from primary and secondary alcohols			البوتاسيوم للتمييز بين الكحولات الثالثية والكحولات الأولية والثانوية	
4.11	state the reactions by which aldehydes and ketones can be produced: a) the oxidation of primary alcohols using acidified $K_2Cr_2O_7$ or acidified $KMnO_4$ and distillation to produce aldehydes b) the oxidation of secondary alcohols using acidified $K_2Cr_2O_7$ or acidified $KMnO_4$ to produce ketones	• State how aldehydes can be produced from alcohols by oxidation. • State how ketones can be produced from alcohols by oxidation.	• يذكر كيف يمكن تحضير الألدهيدات من الكحولات بوساطة تفاعل الأكسدة. • يذكر كيف يمكن تحضير الكيتونات من الكحولات بوساطة تفاعل الأكسدة.	يذكر التفاعلات التي يمكن بوساطتها إنتاج ألدهيدات وكيتونات: أ) أكسدة كحولات أولية باستخدام $K_2Cr_2O_7$ أو $KMnO_4$ في وسط حمضي والتقطير لإنتاج ألدهيدات ب) أكسدة كحولات ثانوية باستخدام $K_2Cr_2O_7$ أو $KMnO_4$ في وسط حمضي لإنتاج كيتونات.	4-11
4.10	state the reactions by which carboxylic acids can be produced: a) oxidation of primary alcohols and aldehydes using acidified $K_2Cr_2O_7$ or	• State how carboxylic acids can be produced from alcohols or aldehydes by oxidation.	• يذكر كيف يمكن تحضير الأحماض الكربوكسيلية من الكحولات والألدهيدات بوساطة تفاعل الأكسدة.	يذكر التفاعلات التي يمكن بوساطتها تحضير أحماض كربوكسيلية: أ) أكسدة الكحولات الأولية والألدهيدات باستخدام $K_2Cr_2O_7$ أو $KMnO_4$ في وسط حمضي بوساطة التقطير المرتدّ.	4-10

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	acidified $KmnO_4$ and refluxing b) hydrolysis of esters in the presence of dilute acid or dilute alkali and heat followed by acidification			ب) التحلل المائي للإسترات بوجود حمض مخفف أو مادة قلوية مخففة مع التسخين، يتبعه إضافة حمض.	
4.6 Reactions of preparation of alcohols				**6-4 تفاعلات تحضيرات الكحولات**	
4.9	state the reagents and conditions by which alcohols can be produced: a) electrophilic addition of steam to an alkene, $H_2O(g)$ and concentrated H_3PO_4 catalyst b) nucleophilic substitution of a halogenoalkane using NaOH(aq) and heat c) oxidation of alkenes with cold dilute acidified potassium manganate(VII) to form a diol d) hydrolysis of an ester using dilute acid or dilute alkali and heat (LO 4.10b)	• Describe and write equations for the following reactions to prepare alcohols, giving the reagents, products and conditions: ○ electrophilic addition of steam ○ nucleophilic substitution with halogenoalkanes ○ oxidation of alkenes ○ hydrolysis of esters ○ reduction of aldehydes and ketones. • Name two strong reducing agents and give their formulae. • Compare the alcohols produced by reduction of aldehydes and ketones.	• يصف التفاعلات الآتية لتحضير الكحولات ويكتب معادلاتها مع ذكر المواد المتفاعلة والمواد الناتجة وظروف التفاعل: ○ الإضافة الإلكتروفيلية لبخار الماء ○ الاستبدال النيوكليوفيلي في الهالوجينوألكانات ○ أكسدة الألكينات ○ التحلل المائي للإسترات ○ اختزال الألدهيدات والكيتونات. • يسمّي عاملَين مختزلَين قويَّين ويكتب صيغة كل منهما. • يقارن الكحولات الناتجة من اختزال الألدهيدات والكيتونات.	يذكر تفاعلات تحضير الكحولات (المواد المتفاعلة وظروف التفاعل)، وهي: 1) الإضافة الإلكتروفيلية لبخار الماء **$H_2O(g)$** إلى ألكين، بوجود العامل الحفاز **H_3PO_4** المركّز ب) الاستبدال النيوكليوفيلي (الإحلال) في هالوجينوألكان باستخدام **NaOH(aq)** مع التسخين ج) أكسدة الألكينات باستخدام محلول منجنات (**VII**) البوتاسيوم البارد والمخفّف في وسط حمضي (محمّض) لتكوين دايول (كحول ثنائي) د) التحلل المائي لإستر باستخدام حمض مخفف أو مادة قلوية مخففة مع التسخين (الهدف 4-10ب)	4-9

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	e) reduction of an aldehyde or ketone using $NaBH_4$ or $LiAlH_4$ f) reduction of a carboxylic acid using $LiAlH_4$ (LO 4.6e)			ه) اختزال ألدهيد أو كيتون باستخدام **$NaBH_4$** أو **$LiAlH_4$** و) اختزال حمض كربوكسيلي باستخدام **$LiAlH_4$**. (الهدف 4-6 ه)	
4.9	state the reagents and conditions by which alcohols can be produced: f) reduction of a carboxylic acid using $LiAlH_4$ (LO 4.6e)	• Describe and write an equation for the reduction of carboxylic acids, giving the reagents, products and conditions.	• يصف تفاعل اختزال الأحماض الكربوكسيلية ويكتب معادلته مع ذكر المواد المتفاعلة والمواد الناتجة وظروف التفاعل.	يذكر تفاعلات تحضير الكحولات (المواد المتفاعلة وظروف التفاعل)، وهي: اختزال حمض كربوكسيلي باستخدام **$LiAlH_4$**. (الهدف 4-6 ه)	4-9
4.6	describe the reactions of carboxylic acids with: e) reducing agents like $LiAlH_4$ to form a primary alcohol (reduction)			يصف تفاعلات الأحماض الكربوكسيلية مع: هـ) عوامل مختزلة مثل **$LiAlH_4$** لتكوين كحول أولي (تفاعل اختزال).	4-6

©2024 Cambridge University Press & Assessment

Grade 12 Semester 2

الكيمياء – معايير النجاح – الصف الثاني عشر – الفصل الدراسي الثاني

Transition elements				العناصر الانتقالية	
Learning objectives		**Success criteria**	**معايير النجاح**	**الأهداف التعليمية**	
5.1 Transition elements				**1-5 العناصر الانتقالية**	
5.1	define a transition element as a d-block element which forms one or more stable ions with incomplete d orbitals	• Define the term *transition element.*	• يعرّف مصطلح العنصر الانتقالي.	يعرّف مصطلح العنصر الانتقالي بأنه عنصر في الفئة d وهو يكوّن أيونًا واحدًا مستقرًا أو أكثر، ويكون الفلك d له ممتلئًا جزئيًا.	1-5
5.2	write the electronic configuration of a first-row transition element (fourth period) and of its ions	• Write the electronic configuration of each first-row transition element. • Write the electronic configuration of the ions of each first-row of transition element. • Explain why scandium and zinc are not transition elements.	• يكتب التوزيع الإلكتروني لكل عنصر انتقالي موجود في الصف الأول للعناصر الانتقالية. • يكتب التوزيع الإلكتروني لأيونات كل عنصر انتقالي موجود في الصف الأول للعناصر الانتقالية. • يشرح سبب عدم اعتبار السكانديوم والخارصين من العناصر الانتقالية.	يكتب التوزيع الإلكتروني للعناصر الانتقالية الموجودة في الصف الأول للعناصر الانتقالية (الدورة الرابعة) ولأيوناتها.	2-5
5.3	describe the properties of the transition elements as:	• Describe the chemical properties unique to the transition elements.	• يصف الخصائص الكيميائية الفريدة للعناصر الانتقالية.	يصف خصائص العناصر الانتقالية في ضوء: أ) امتلاكها حالات تأكسد متعددة. ب) سلوكها كعوامل حفّازة.	3-5

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	a) they have variable oxidation states b) they behave as catalysts c) they form complex ions d) they form coloured compounds			ج) تكوينها لأيونات معقدة (معقدات أيونية). د) تكوينها لمركبات ملوّنة.	
5.4	explain why transition elements have variable oxidation states in terms of the similarity in energy of the 3d and the 4s sub-shells	Explain why +2 is the most common oxidation state. • Explain why transition elements have variable oxidation states.	• يفسر سبب أن حالة التأكسد الأكثر شيوعًا هي +2 في العناصر الانتقالية. • يشرح سبب امتلاك العناصر الانتقالية حالات تأكسد متنوعة.	يشرح أسباب امتلاك العناصر الانتقالية لحالات تأكسد متعددة في ضوء التقارب في طاقات الأفلاك الذرية 3d و 4s.	4-5
5.5	explain why transition elements behave as catalysts in terms of having more than one stable oxidation state	• Explain why transition elements behave as catalysts.	• يشرح سبب سلوك العناصر الانتقالية كعوامل حفّازة.	يشرح أسباب سلوك العناصر الانتقالية كعوامل حفّازة في ضوء امتلاكها لأكثر من حالة تأكسد مستقرة.	5-5
5.2 Ligands and complex formation					2-5 الليجندات وتكوين المعقدات
5.6	define the term ligand as a species	• Define the term *ligand*.	• يعرّف المصطلح ليجند.	يعرّف مصطلح الليجند كجسيم يحتوي على زوج منفرد أو أكثر من	6-5

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	that contains one or more lone pairs of electrons that form a dative covalent bond to a central transition metal atom or ion			الإلكترونات والذي يكوّن رابطة تساهمية تناسقية أو أكثر نحو أيون أو فلز انتقالي مركزي.	
5.8	define and use the terms: a) *complex,* as a molecule or ion formed by a central metal atom / ion surrounded by one or more ligands b) *coordination number,* as the number of co-ordinate bonds formed by ligands with a transition element atom / ion in a complex	• Define the terms *complex, complex ion* and *coordination number*.	• يعرّف المصطلحين الآتيين: أ) المعقّد ب) عدد التناسق.	يعرّف المصطلحين الآتيين: أ) المعقّد بأنه جزيء أو أيون يتكون من ذرة أو أيون فلز انتقالي مركزي محاط بليجند واحد أو أكثر. ب) عدد التناسق بأنه عدد الروابط التناسقية التي تكونها الليجندات مع ذرة أو أيون عنصر انتقالي في معقد ما.	8-5
5.9	explain why transition elements form complex ions in terms of vacant d orbitals that are	• Describe the formation of a complex ion, with reference to covalent dative bonds. • Determine the coordination number of a complex.	• يصف تكوين أيونات معقدة (معقدات أيونية) في ضوء الرابطة التساهمية التناسقية. • يحدد عدد التناسق في المعقّد.	يشرح أسباب تكوين العناصر الانتقالية لأيونات معقدة (معقدات أيونية) في ضوء الأفلاك d الشاغرة، والتي يسهل الوصول إليها.	9-5

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	energetically accessible				
5.7	define and use the terms a) monodentate ligand including as examples H_2O, NH_3, $C/^-$ and CN^- b) bidentate ligand including as examples 1,2-diaminoethane, *en*, $H_2NCH_2CH_2NH_2$ and the ethanedioate ion, $C_2O_4^{2-}$ c) polydentate ligand including as an example $EDTA^{4-}$	• Define the term *monodentate ligand*. • Describe the complexes formed by the monodentate ligands: H_2O, NH_3, OH^-, $C/^-$ and CN^-. • Define the term *bidentate ligand*. • Write the full names of *ox* and *en*. • Describe the complexes formed by the bidentate ligands ox and en. • Define the term *polydentate ligand*. • Describe the complexes formed by the polydentate ligand $EDTA^{4-}$.	• يعرّف المصطلح "ليجند أحادي المخلب". • يصف المعقدات التي تتكوّن من الليجندات أحادية المخلب: H_2O و NH_3 و Cl^- و CN^- • يعرّف المصطلح " ليجند ثنائي المخلب". • يكتب الاسم الكامل لكل من ox و en . • يصف المعقدات التي تتكوّن مع الليجندات ثنائية المخلب ox و en . • يعرّف المصطلح "ليجند متعدد المخالب". • يصف المعقدات التي تتكوّن من الليجندات متعددة المخالب.	يعرّف المصطلحات الآتية، ويستخدمها: أ) ليجند أحادي المخلب (monodentate)، مثل H_2O و NH_3 و Cl^- و CN^-. ب) ليجند ثنائي المخلب (bidentate)، مثل 1,2-ثنائي أمينو إيثان ($H_2NCH_2CH_2NH_2$، en)، والأيون إيثان دايوات (ethanedioate) (ثنائي الكربوكسيلات، الأوكسالات ox) $C_2O_4^{2-}$. ج) ليجند متعدد المخالب (polydentate)، مثل $EDTA^{4-}$.	7-5
5.12	describe the geometry (shape and bond angles) of transition element complexes which are linear, square planar, tetrahedral or octahedral	• Describe the shape and bond angles of transition element complexes that are • linear • square planar • tetrahedral • octahedral.	• يصف الشكل الهندسي لمعقدات العناصر الانتقالية وزوايا الروابط فيها. ○ خطي ○ مربع مسطح ○ رباعي الأوجه ○ ثماني الأوجه	يصف الشكل الهندسي وزوايا الروابط لمعقدات العناصر الانتقالية والتي تكون خطية أو مربعة مسطحة أو رباعية الأوجه أو ثمانية الأوجه.	12-5
5.10	predict the formula and charge of a	• Predict the formula and charge of complex ions using information provided on	• يتنبأ بصيغة الأيون المعقد وشحنته، إذا ما أُعطي المعلومات الآتية:	يتنبأ بصيغة الأيون المعقد وشحنته، إذا ما أُعطي:	10-5

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	complex ion, when given: a) the metal ion, its charge or oxidation state b) the ligand c) the coordination number or geometry of the complex	• the metal ion, its charge or oxidation state • the ligand • the coordination number or geometry of the complex.	○ أيون الفلز وشحنته أو حالة التأكسد له ○ الليجند ○ عدد التناسق للمعقد أو شكله الهندسي.	1) أيون الفلز وشحنته أو حالة التأكسد له 2) الليجند ج) عدد التناسق للمعقد أو شكله الهندسي.	
5.3 Substitution of ligands				**5-3 تفاعلات استبدال الليجندات**	
5.11	describe and explain the reactions of transition elements with ligands to form complexes, including the complexes of copper(II) and cobalt(II) ions with water and ammonia molecules and hydroxide and chloride ions	• Describe the complexes of copper(II) ions which give a: • blue solution • pale blue precipitate • deep blue solution • yellow solution. • State the complexes of cobalt(II) ions which give a: • pink solution • blue precipitate • brown solution • blue solution.	• يصف معقدات أيون النحاس (II) التي تعطي: ○ محلولًا أزرق اللون ○ راسبًا لونه أزرق فاتح ○ محلولًا لونه أزرق غامق ○ محلولًا أصفر اللون. • يصف معقدات أيون الكوبالت (II) التي تعطي: ○ محلولًا وردي اللون ○ راسبًا لونه أزرق ○ محلولًا بني اللون ○ محلولًا أزرق اللون.	يصف تفاعلات العناصر الانتقالية مع الليجندات لتكوين المعقدات ويشرحها، والتي تتضمن معقدات أيونات النحاس (II) وأيونات الكوبالت (II) مع جزيئات الماء وجزيئات الأمونيا، وأيونات الهيدروكسيد وأيونات الكلوريد.	11-5
5.13	explain that ligand exchange can occur; as in the complexes	• Explain ligands substitution reactions in a complex. • Explain that ligand exchange	• يشرح تفاعلات استبدال الليجندات في المعقدات.	يشرح أن تبادل الليجندات ممكن حدوثه؛ كما في معقدات أيونات النحاس (II) وأيونات الكوبالت (II) مع	13-5

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	of copper(II) ions and cobalt(II) ions with water and ammonia molecules and hydroxide and chloride ions	can occur, with reference to the reactions of copper(II) ions and cobalt(II) ions with water and: • hydroxide ions • ammonia • chloride ions.	• يشرح أنه يمكن لتبادل الليجندات أن يحدث مع الإشارة إلى تفاعلات معقدات أيونات النحاس (II) وأيونات الكوبالت (II)مع جزيئات الماء و: ○ أيونات الهيدروكسيد ○ الأمونيا ○ أيونات الكلوريد	جزيئات الماء وجزيئات الأمونيا، وأيونات الهيدروكسيد وأيونات الكلوريد.	
5.14	use the complexes of copper(II) ions and cobalt(II) ions with water and ammonia molecules and hydroxide and chloride ions as examples of ligand exchange affecting the colour observed	• Describe how ligand exchange can affect the colour observed, with reference to the reactions of copper(II) ions and cobalt(II) ions.	• يصف كيفية تأثير تبادل الليجندات على لون المعقد الذي تتم رؤيته، مع الإشارة إلى تفاعلات أيونات النحاس (II) وأيونات الكوبالت (II).	يستخدم معقدات أيونات النحاس (II) وأيونات الكوبالت (II) مع جزيئات الماء وجزيئات الأمونيا، وأيونات الهيدروكسيد وأيونات الكلوريد كأمثلة على تأثير عملية تبادل الليجندات على لون المعقد الذي تتم رؤيته.	14-5
5.4 The colour of complexes				**4-5 ألوان المعقدات**	
5.16	define and use the terms degenerate and non-degenerate d orbitals	• Define the terms *degenerate d orbital* and *non-degenerate d orbital*. • Name the five degenerate d orbitals.	• يعرّف المصطلحَين أفلاك d المتساوية في الطاقة، وأفلاك d غير المتساوية في الطاقة. • يسمي أفلاك d الخمسة المتساوية في الطاقة.	يعرّف المصطلحَين: أفلاك d المتساوية في الطاقة، وأفلاك d غير المتساوية في الطاقة، ويستخدمهما.	16-5
5.9	explain why transition elements form complex ions in	• Explain why d orbitals enable transition elements to form complex ions.	• يشرح أسباب تمكين الأفلاك d العناصر الانتقالية من تكوين أيونات معقدة (معقدات أيونية).	يشرح أسباب تكوين العناصر الانتقالية لأيونات معقدة (معقدات أيونية) في	9-5

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	terms of vacant d orbitals that are energetically accessible			ضوء الأفلاك d الشاغرة، والتي يسهل الوصول إليها.	
5.15	sketch the shape of a $3d_{xy}$ d orbital and $3d_{Z^2}$ orbital	• Sketch the shape of a $3d_{xy}$ d orbital and $3d_{Z^2}$ orbital	• يرسم شكل كل من الفلكَين الذرّيَين $3d_{xy}$ و $3d_z^2$.	يرسم شكل الفلكَين الذرّيَين $3d_{xy}$ و $3d_z^2$.	15-5
5.17	describe the splitting of degenerate d orbitals into two non-degenerate sets of d orbitals of higher energy, and use of ΔE in: a) octahedral complexes, two higher and three lower d orbitals b) tetrahedral complexes, three higher and two lower d orbitals	Describe the splitting of degenerate d orbitals, including using ΔE, in: • octahedral complexes. • tetrahedral complexes.	• يصف عملية انقسام أفلاك d المتساوية في الطاقة، والتي تتضمن استخدام ΔE في: ○ المعقدات ثمانية الأوجه ○ المعقدات رباعية الأوجه	يصف عملية انقسام أفلاك d المتساوية في الطاقة إلى مجموعتَين من أفلاك d غير المتساوية في الطاقة وتمتلكان طاقات مختلفة، ويستخدم ΔE في : أ) المعقدات ثمانية الأوجه، وهي تنتج من الانقسام إلى فلكَي d طاقتهما أعلى، وثلاثة أفلاك d طاقتها أدنى ب) المعقدات رباعية الأوجه، وهي تنتج من الانقسام إلى ثلاثة أفلاك d طاقتها أعلى، وفلكَي d طاقتهما أدنى.	17-5
5.18	explain why transition elements form coloured compounds in terms	• Explain why transition elements form coloured compounds.	• يشرح سبب تكوّن العناصر الانتقالية مركبات ملوّنة.	يشرح أسباب تكوين العناصر الانتقالية لمركبات ملوّنة في ضوء تردد الضوء الممتص عند انتقال إلكترون بين فلكَي d غير متساويَين في الطاقة.	18-5

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	of the frequency of light ىabsorbed as an electron is promoted ىbetween two ىnon-degenerate d orbitals				
5.19	describe, qualitatively, the effects of different ligands on the frequency of light absorbed, and hence the complementary colour that is observed	• Describe qualitatively the effects of different ligands on the frequency of light absorbed. • List the primary and secondary colours of light. • Describe how the frequency of light absorbed by a complex determines the visible (complementary) colour observed.	• يصف نوعيًا، تأثير الليجندات المختلفة على قيم تردد الضوء الممتصّ. • يُعدّ قائمة بالألوان الأولية والثانوية للضوء. • يصف كيف يحدد تردد الضوء الممتص من قبل المعقد اللون المتمم (المكمّل) الذي تتم رؤيته.	يصف نوعيًا، تأثير الليجندات المختلفة على قيم ΔE وتردد الضوء الممتصّ، وظهور اللون المتمم (المكمّل) الذي تتم رؤيته.	19-5

©2024 Cambridge University Press & Assessment

Reaction kinetics				الكيمياء الحركية	
Learning objectives		Success criteria	معايير النجاح	الأهداف التعليمية	
6.1 Reaction rate				1-6 معدل سرعة التفاعل	
6.1	explain and use the terms *rate equation*, *order of reaction*, *overall order of reaction*, *rate constant and half-life*	• State the factors that affect the rate of a reaction. • Describe how to determine the rate of a reaction using the concentration of the reactants. • Define the terms rate equation and rate constant....	• يذكر العوامل التي تؤثر في معدل سرعة التفاعل. • يصف كيفية تحديد معدل سرعة التفاعل. • يعرّف المصطلحَين: معادلة معدل سرعة التفاعل وثابت معدل سرعة التفاعل .	يشرح المصطلحات الآتية ويستخدمها: معادلة معدل سرعة التفاعل، ورتبة التفاعل الجزئية، ورتبة التفاعل الكلية، وثابت معدل سرعة التفاعل، وعمر النصف.	1-6
6.2	write and use rate equations of the form rate = $k[A]^m[B]^n$, limited to reactions for which *m* and *n* are 0, 1 or 2	• Write rate equations of the form: ○ $rate = k[A]^0$ ○ $rate = k[A]^1$ ○ $rate = k[A]^2$ ○ $rate = k[A][B]$ ○ $rate = k[A][B]^2$ • Explain the meaning of any rate equation of the form rate = $k[A]^m[B]^n$, for which *m* and *n* are 0, 1 or 2.	• يكتب معادلة معدل سرعة التفاعل ذات الصيغ الآتية: ○ $rate = k[A]^0$ ○ $rate = k[A]^1$ ○ $rate = k[A]^2$ ○ $rate = k[A][B]$ ○ $rate = k[A][B]^2$ • يشرح المقصود من أي معادلة معدل سرعة تفاعل تُكتب وفق الآتي: $Rate = k[A]^m[B]^n$، حيث تكون قيمة كل من m و n تساوي 0 أو 1 أو 2.	يكتب معادلة معدل سرعة التفاعل $Rate = k[A]^m[B]^n$ ويستخدمها، حيث تكون قيمة كل من m و n تساوي 0 أو 1 أو 2	2-6
6.6	construct a rate equation	• Construct rate equations from experimental data.	• يُنشئ معادلات لمعدل سرعة التفاعل من البيانات التجريبية.	يُنشئ معادلة لمعدل سرعة التفاعل.	6-6

©2024 Cambridge University Press & Assessment

6.2 Determining the order of reaction				**2-6 تحديد رتبة التفاعل**	
6.1	explain and use the terms *rate equation*, *order of reaction*, *overall order of reaction*, *rate constant* and *half-life*	• Define the term *order of reaction* with respect to a particular reactant. • Define the term *overall order of reaction*.	• يعرّف المصطلح رتبة التفاعل الجزئية بالنسبة إلى مادة متفاعلة معيّنة. • يعرّف المصطلح الرتبة الكلية للتفاعل.	يشرح المصطلحات الآتية ويستخدمها: معادلة معدل سرعة التفاعل، ورتبة التفاعل الجزئية، ورتبة التفاعل الكلية، وثابت معدل سرعة التفاعل، وعمر النصف.	1-6

6.2	write and use rate equations of the form rate = $k[A]^m[B]^n$, limited to reactions for which *m* and *n* are 0, 1 or 2	• Use *rate* = $k[A]^m[B]^n$, to determine the
		  • order of reaction with respect to a particular reactant
		  • overall order of reaction
		  • units of *k*.
			• يستخدم معادلة معدل سرعة التفاعل $Rate = k[A]^m[B]^n$ لتحديد:
			  ○ رتبة التفاعل الجزئية بالنسبة إلى مادة متفاعلة معيّنة
			  ○ رتبة التفاعل الكلية
			  ○ وحدات k
				يكتب معادلة معدل سرعة التفاعل $Rate = k[A]^m[B]^n$ ويستخدمها، حيث تكون قيمة كل من m و n تساوي 0 أو 1 أو 2	2-6

6.4	interpret experimental data in graphical form, including concentration-time and rate-concentration graphs	• Describe the shape of graphs of reaction rate against concentration of reactant for zero-, first- and second-order reactions. • Interpret graphs of reaction rate against concentration of reactant to determine the order of a reaction. • Describe the shape of graphs of concentration of reactant against time for zero-, first- and second-order reactions. • Interpret graphs of	• يصف شكل التمثيلات البيانية لمعدل سرعة التفاعل مقابل تركيز المادة المتفاعلة لتفاعلات من الرتب الصفرية والأولى والثانية. • يفسر التمثيلات البيانية لمعدل سرعة التفاعل مقابل تركيز المواد المتفاعلة لتحديد رتبة التفاعل. • يصف شكل التمثيلات البيانية لتركيز المادة المتفاعلة مقابل الزمن للتفاعلات من الرتبة الصفرية والأولى والثانية.	يفسّر البيانات التجريبية في هيئة تمثيلات بيانية، تتضمن التركيز مقابل الزمن ومعدل سرعة التفاعل مقابل التركيز.	4-6

©2024 Cambridge University Press & Assessment

		concentration of reactant against time to determine the order of a reaction.	• يفسر التمثيلات البيانية لتركيز المواد المتفاعلة مقابل الزمن لتحديد رتبة التفاعل.		
6.1	explain and use the terms *rate equation*, *order of reaction*, *overall order of reaction*, *rate constant* and *half-life*	• Define the term *half-life*.	• يعرّف المصطلح عمر النصف.	يشرح المصطلحات الآتية ويستخدمها: معادلة معدل سرعة التفاعل، ورتبة التفاعل (الجزئية)، ورتبة التفاعل الكلية، وثابت معدل سرعة التفاعل، وعمر النصف.	1-6
6.3	deduce the order of a reaction from concentration-time graphs or from experimental data relating to the initial rates and half-life methods	• Use the half-life method to determine the order of a reaction from concentration-time graphs or experimental data.	• يستخدم طريقة عمر النصف لتحديد رتبة التفاعل من التمثيلات البيانية للتركيز مقابل الزمن أو البيانات التجريبية.	يستنتج رتبة تفاعل ما من التمثيلات البيانية للتركيز مقابل الزمن، أو من البيانات التجريبية المتعلقة بمعدلات سرعة التفاعل الابتدائية، أو من خلال عمر النصف.	3-6
6.3 Calculations involving the rate equation constant				**3-6 الحسابات المتعلقة بمعادلة معدل سرعة التفاعل**	
6.8	use the half-life of a first-order reaction in calculations	• State the relationship between the half-life for a first order reaction and the rate constant.	• يذكر العلاقة بين عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى وثابت معدل سرعة التفاعل.	يستخدم عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى في الحسابات.	8-6
6.7	apply the principle that the half-life of a first-order reaction is	• State the relationship between the half-life of a first-order reaction and concentration. • Use this relationship to	• يذكر العلاقة بين عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى والتركيز. • يستخدم العلاقة ليفسر التمثيلات البيانية لبيانات معدل سرعة التفاعل.	يطبق مبدأ أن عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى يكون مستقلاً عن التركيز.	7-6

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	independent of concentration	interpret graphs of reaction data. ●			
6.9	calculate the numerical value of a rate constant, by: a) using the initial rates and the rate equation rate = $k[A]^m[B]^n$ b) using the half-life, $t_{\frac{1}{2}}$, and the equation $k = 0.693/t_{\frac{1}{2}}$	● Calculate the numerical value of a rate constant for a first-order reaction using the half-life.	● يحسب القيمة العددية لثابت معدل سرعة التفاعل من الرتبة الأولى باستخدام عمر النصف.	يحسب القيمة العددية لثابت معدل سرعة التفاعل، عن طريق: أ) استخدام معدلات السرعة الابتدائية ومعادلة معدل سرعة التفاعل الآتية: $\text{Rate} = k[A]^m[B]^n$ ب) استخدام علاقة عمر النصف $t_{\frac{1}{2}}$ الآتية: $k = 0.693/t_{\frac{1}{2}}$	9-6
6.10	describe qualitatively the effect of temperature change on the rate constant and hence the rate of a reaction	● Describe qualitatively the effect of temperature change on ● the rate constant ● the rate of reaction.	● يصف نوعيًا أثر التغير في درجة الحرارة على: ○ ثابت معدل سرعة التفاعل ○ معدل سرعة التفاعل	يصف نوعيًا أثر التغير في درجة الحرارة على ثابت معدل السرعة ومن ثم على معدل سرعة تفاعل ما.	10-6
6.5	calculate an initial rate using concentration data	● Calculate an initial rate using concentration data.	● يحسب معدل سرعة تفاعل ابتدائية باستخدام بيانات التركيز.	يحسب معدل سرعة التفاعل الابتدائية باستخدام بيانات التركيز.	5-6
6.3	deduce the order of a reaction from concentration-time graphs or from	● Use the initial rates method to determine the order of a reaction from concentration-time graphs or experimental data.	● يستخدم طريقة معدلات سرعة التفاعل الابتدائية لتحديد رتبة التفاعل من التمثيلات البيانية للتركيز مقابل الزمن أو من البيانات التجريبية.	يستنتج رتبة تفاعل ما من التمثيلات البيانية للتركيز مقابل الزمن، أو من البيانات التجريبية المتعلقة بمعدلات	3-6

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	experimental data relating to the initial rates and half-life methods			سرعة التفاعل الابتدائية، أو من خلال عمر النصف.	
6.9	calculate the numerical value of a rate constant, by: a) using the initial rates and the rate equation-rate = k $[A]^m[B]^n$ b) using the half-life, $t_{\frac{1}{2}}$, and the equation $k = 0.693/t_{\frac{1}{2}}$	• Calculate the numerical value of a rate constant, by using the rate equation.	• يحسب القيمة العددية لثابت معدل سرعة التفاعل، عن طريق استخدام معادلة معدل سرعة التفاعل.	يحسب القيمة العددية لثابت معدل سرعة التفاعل، عن طريق: أ) استخدام معدلات سرعة التفاعل الابتدائية ومعادلة معدل سرعة التفاعل الآتية : $\text{Rate} = k\,[A]^m\,[B]^n$ ب) استخدام علاقة عمر النصف $t_{\frac{1}{2}}$ الآتية: $k = 0.693/t_{\frac{1}{2}}$	9-6
6.4 Chemical catalysis				**4-6 التحفيز (الحفز) الكيميائي**	
6.11	explain that catalysts can be homogeneous or heterogeneous	• Compare and contrast homogeneous catalysts and heterogeneous catalysts.	• يقارن بين العوامل الحفّازة المتجانسة والعوامل الحفّازة غير المتجانسة.	يشرح بأن العوامل الحفّازة يمكن أن تكون متجانسة أو غير متجانسة.	11-6
6.12	describe the mode of action of a heterogeneous	• Explain the difference between the terms absorption and adsorption. • Describe the process of	• يشرح الفرق بين المصطلحَين: الامتزاز والانتزاز. • يشرح مراحل عملية التحفيز غير المتجانس.	يصف طريقة عمل العامل الحفّاز غير المتجانس بما في ذلك امتزاز المواد المتفاعلة (ادمصاصها)، وإضعاف	12-6

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	catalyst to include adsorption of reactants, bond weakening and desorption of products, for example: a) iron in the Haber process to produce ammonia b) palladium, platinum and rhodium in the catalytic removal of oxides of nitrogen from the exhaust gases of car engines	*desorption.* • Describe the general process of heterogeneous catalysis. • Describe heterogeneous catalysis in the Haber process. • Describe heterogeneous catalysis in catalytic converters.	• يصف التحفيز غير المتجانس في عملية هابر. • يصف التحفيز غير المتجانس في المحوّلات المحفّزة.	الروابط، وانتزاز المواد الناتجة (تحريرها)، على سبيل المثال: أ) الحديد في عملية هابر لتصنيع الأمونيا ب) البالاديوم والبلاتين والروديوم في عملية الإزالة المحفّزة لأكاسيد النيتروجين من غازات عوادم محركات السيارات.	

©2024 Cambridge University Press & Assessment

Grade 12 Semester 2

الكيمياء – معايير النجاح – الصف الثاني عشر – الفصل الدراسي الثاني

Entropy			الإنتروبي	
Learning objectives		**Success criteria**	**معايير النجاح**	**الأهداف التعليمية**
7.1 Entropy				**1-7 الإنتروبي**
7.1	define the term entropy, *S*, as the number of possible arrangements of the particles and their energy in a given system	• Explain the meaning of the terms *system, surroundings* and *spontaneous change.* • Calculate the number of possible arrangements of participles in a model system. • Define *entropy*, *S.*	• يشرح المقصود بمصطلحات النظام والوسط المحيط والتغير التلقائي. • يحسب عدد الترتيبات المحتملة للجسيمات المشاركة في نظام نموذجي. • يعرّف الإنتروبي S.	يعرّف مصطلح الإنتروبي *S*، بأنه عدد الترتيبات المحتملة للجسيمات، وطاقاتها في نظام معلوم.	1-7
7.2 Factors affecting entropy					**2-7 العوامل المؤثرة على الإنتروبي**
7.2	predict and explain the sign of the entropy changes ΔS that occur: a) during a change in state b) during a temperature change	• Describe and explain the change of entropy during: • a change in physical state • dissolving, dilution and crystallization • a change in temperature. • State the conditions for determining standard molar entropy, $S^{\ominus}$.	• يصف ويشرح التغير في الإنتروبي أثناء: ○ التغير في الحالة الفيزيائية. ○ الذوبان وتخفيف التركيز والتبلور. ○ التغير في درجة الحرارة. • يذكر الظروف اللازمة لتحديد الإنتروبي المولية القياسية $S^{\ominus}$.	يتنبأ بإشارة التغيرات في الإنتروبي ΔS ويشرحها أثناء: أ) التغير في الحالة الفيزيائية. ب) التغير في درجة الحرارة. ج) التفاعل الذي يحدث فيه تغير في عدد الجزيئات الغازية.	2-7

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	c) during a reaction in which there is a change in the number of gaseous molecules	• Identify patterns in the standard molar entropy values of different substances. • Describe and explain the change of entropy during a reaction in which there is a change in the number of gaseous molecules. • Predict the change in entropy for a given situation.	• يحدد نمط التغيّر في قيم الإنتروبي المولية القياسية للمواد المختلفة. • يصف التغير في الإنتروبي أثناء التفاعل الذي يحدث فيه تغير في عدد الجزيئات الغازية ويشرحه. • يتنبأ بالتغير في الإنتروبي في نظام معين.		
7.3 Calculating entropy changes				**3-7 حساب التغير في الإنتروبي**	
7.3	calculate the entropy change for a reaction, ΔS, given the standard entropies $S^{\ominus}$, of the reactants and products, and the equation $\Delta n S^{\ominus} = \Sigma n\ S^{\ominus}$(products) $- \Sigma\ S^{\ominus}_{\text{system}}$ (reactants)	• Define the term *standard entropy change*, ΔS. • Use the equation for calculating the standard entropy change of a system, $\Delta S^{\ominus}$. • Explain the meaning of negative and positive values of changes in entropy.	• يعرّف مصطلح التغير في الإنتروبي القياسية $\Delta S^{\ominus}$. • يستخدم المعادلة لحساب التغير في الإنتروبي القياسية لنظام ما $\Delta S^{\ominus}$. • يشرح المقصود بالقيم السالبة والموجبة للتغير في الإنتروبي.	يحسب التغير في الإنتروبي $\Delta S^{\ominus}$ لتفاعل ما، باستخدام قيم الإنتروبي القياسية $S^{\ominus}$ المعطاة للمواد المتفاعلة والناتجة باستخدام العلاقة الآتية: $\Delta S^{\ominus}_{\text{system}} =$ $\Sigma nS^{\ominus}$ (مواد ناتجة) $\Sigma nS^{\ominus}$ - (مواد متفاعلة)	3-7
7.4 Gibbs-free energy				**4-7 طاقة جبس الحرة**	
7.4	write and use the Gibbs equation $\Delta G^{\ominus} = \Delta H_r^{\ominus} - T\Delta S^{\ominus}_{\text{system}}$	• Define the term *Gibbs free energy*. • Use the Gibbs equation, rearranging as needed.	• يعرّف مصطلح طاقة جبس الحرة. • يستخدم معادلة جبس، مع إعادة ترتيبها وفق الحاجة.	يكتب معادلة جبس: $\Delta G^{\ominus} = \Delta H_r^{\ominus} - T\Delta S^{\ominus}_{\text{system}}$ ويستخدمها.	4-7

©2024 Cambridge University Press & Assessment

7.5	state whether a reaction or process will be feasible by using the sign of ΔG	• Determine whether a reaction or process will be feasible (spontaneous) by using the sign of ΔG.	• يحدد ما إذا كان تفاعل ما أو عملية ما قابلة للحدوث (تلقائية) من خلال إشارة قيمة ΔG.	يذكر قابلية حدوث تفاعل ما أو عملية ما من خلال إشارة قيمة ΔG.	5-7
7.6	predict the effect of a change in temperature on the possibility of a reaction occurring based on the values of standard enthalpy and entropy changes	• Predict how a change of temperature will influence the spontaneity of a reaction, given standard enthalpy and entropy changes.	• يتنبأ بكيفية تأثير التغير في درجة الحرارة على تلقائية تفاعل ما، بمعلومية قيم التغيرات القياسية في المحتوى الحراري والإنتروبي.	يتنبأ بتأثير التغير في درجة الحرارة على إمكانية حدوث تفاعل ما في ضوء قيم التغيرات القياسية في المحتوى الحراري والإنتروبي.	6-7

Hydrocarbons' derivatives (2)			مشتقات الهيدروكربونات (2)	
Learning objectives	**Success criteria**	**معايير النجاح**	**الأهداف التعليمية**	
8.1 The benzene ring			**1-8 حلقة البنزين**	
8.1	describe and explain the shape of benzene molecules, including sp^2 hybridisation, in terms of σ bonds and a delocalised π system	• Compare the Kekulé model of the benzene ring with the current model. • Explain the shape of benzene molecules with reference to σ bonds, a delocalised π system and sp^2 hybridisation.	• يقارن نموذج ككيولي لحلقة البنزين مع النموذج المعتمد حاليًا. • يشرح الشكل الهندسي لجزيء البنزين في ضوء الروابط σ ونظام الروابط π غير المتمركزة والتهجين sp^2.	يصف الأشكال الهندسية لجزيء البنزين ويشرحها في ضوء التهجين sp^2 والروابط σ ونظام الروابط π غير المتمركزة.	1-8
8.2	understand and use systematic	• Identify examples of aryl compounds from their IUPAC	• يتعرف على أمثلة لمركبات الأريل من أسمائها المعطاة وفق قواعد التسمية النظامية (IUPAC).	يفهم قواعد التسمية النظامية (IUPAC) لمركبات الأرينات	2-8

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	nomenclature (IUPAC) of aryl compounds shown in table 8.1 (up to 3 branches in benzene ring)	names. • Use the IUPAC system to name aryl compounds with one, two or three branches. • Draw 2D representations of an aryl compound when given its systematic name.	• يستخدم قواعد التسمية النظامية (IUPAC) لتسمية مركبات الأريل التي تمتلك سلسة جانبية واحدة أو سلسلتَين أو ثلاث سلاسل. • يرسم تمثيلات ثنائية الأبعاد D2 لمركب الأريل عند إعطاء اسمه النظامي.	المدرجة في الجدول 8-1 (حتى ثلاثة تفرعات في حلقة البنزين) ويستخدمها.	
8.2 Reactions of arenes				**8-2 تفاعلات الأرينات**	
8.3	describe the reactions of benzene and methylbenzene: a) electrophilic substitution reactions with Br_2 or $C/_2$ in the presence of a catalyst, A/Br_3 or $A/C/_3$, to form halogenoarenes (aryl halides)	• Define the term *electrophilic substitution*. • Describe the reactions of benzene and methylbenzene with $C/_2$ or Br_2 in the presence of a catalyst.	• يعرّف مصطلح تفاعل الاستبدال الإلكتروفيلي. • يصف تفاعلات كل من البنزين وميثيل البنزين مع Br_2 أو Cl_2 بوجود عامل حفّاز.	يصف التفاعلات الآتية لكل من البنزين وميثيل البنزين (التولوين): أ) تفاعل الاستبدال الإلكتروفيلي مع Br_2 أو Cl_2 بوجود عامل حفّاز مثل $ALBr_3$ أو $AlCl_3$ لتكوين هالوجينوأرينات (هاليدات الأريل).	3-8
8.4	describe the mechanism of electrophilic substitution in the formation of bromobenzene and nitrobenzene	• Describe the mechanism of electrophilic substitution in the formation of bromobenzene.	• يصف آلية حدوث تفاعل الاستبدال الإلكتروفيلي في تفاعل تكوين البروموبنزين.	يصف آلية حدوث تفاعل الاستبدال الإلكتروفيلي في تفاعل تكوين كل من البروموبنزين والنيتروبنزين فقط.	4-8
8.5	predict whether halogenation will occur in the side-chain or in	• Predict whether halogenation will occur in the side-chain or in the aromatic ring in arenes depending on reaction	• يتنبأ بما إذا كان تفاعل الهلجنة سيحدث على السلسلة الجانبية أو على الحلقة الأروماتية في الأرينات، وذلك وفقًا لظروف التفاعل.	يتنبأ بما إذا كان تفاعل الهلجنة سيحدث على السلسلة الجانبية أو على الحلقة	5-8

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	the aromatic ring in arenes depending on reaction conditions	conditions.		الأروماتية في الأرينات، وذلك وفقًا لظروف التفاعل.	
8.6	explain the difference in reactivity between a halogenoalkane and a halogenoarene as exemplified by chloroethane and chlorobenzene	• Explain the difference in reactivity between a halogenoalkane and a halogenoarene using chloroethane and chlorobenzene as examples.	• يشرح الاختلاف في النشاط الكيميائي بين هالوجينوألكان وهالوجينوأرين من خلال استخدام الكلوروإيثان والكلوروبنزين كأمثلة.	يشرح الاختلاف في النشاط الكيميائي بين هالوجينوألكان وهالوجينوأرين كما يتم توضيحه بوساطة الكلوروإيثان والكلوروبنزين.	6-8
8.3	describe the reactions of benzene and methylbenzene: b) nitration with a mixture of concentrated HNO_3 and concentrated H_2SO_4 at a temperature between 25 °C and 60 °C	• Describe the reagents and conditions required for the nitration of benzene and methylbenzene.	• يصف المواد المتفاعلة وظروف التفاعل لنترتة البنزين والميثيل بنزين.	يصف التفاعلات الآتية لكل من البنزين وميثيل البنزين (التولوين): ب) تفاعل النترتة مع مخلوط من الحمضَين HNO_3 المركز و H_2SO_4 المركز عند درجة حرارة بين 25 °C و 60 °C.	3-8
8.4	describe the mechanism of electrophilic substitution in the formation of bromobenzene and nitrobenzene	• Describe the mechanism of electrophilic substitution in the formation of nitrobenzene.	• يصف آلية حدوث تفاعل الاستبدال الإلكتروفيلي في تفاعل تكوين النيتروبنزين.	يصف آلية حدوث تفاعل الاستبدال الإلكتروفيلي في تفاعلي تكوين البروموبنزين والنيتروبنزين.	4-8

©2024 Cambridge University Press & Assessment

8.3	describe the reactions of benzene and methylbenzene: c) Friedel–Crafts alkylation by a mixture of RC/(where R is an alkyl group) and $A/C/_3$ and heat d) Friedel–Crafts acylation by a mixture of RCOC/ (where R is an alkyl group) and $A/C/_3$ and heat e) hydrogenation of the benzene ring using H_2 and Pt/Ni catalyst and heat to form a cyclohexane ring f) complete oxidation of the side-chain using a solution of potassium manganate(VII) $KMnO_4$ in hot basic solution and then dilute acid to give a benzoic acid	• Define the terms *alkylation*, *acylation* and the *Friedel-Crafts reaction*. • Compare the *acyl group* and acyl *chloride*. • Describe the reagents, conditions of: • the Friedel–Crafts alkylation of benzene • the Friedel–Crafts acylation of benzene. • Describe the reagents and conditions required for the hydrogenation of benzene and methylbenzene. • Describe the reagents and conditions required for the oxidation of alkyl side-chains in arenes.	• يعرف مصطلحات الألكلة، والأسيلة وتفاعل فريدل-كرافت. • يقارن مجموعة الأسيل مع كلوريد الأسيل. • يصف المواد المتفاعلة، وظروف التفاعل في: ○ ألكَلة فريدل-كرافت للبنزين ○ أسيلة فريدل-كرافت للبنزين • يصف المواد المتفاعلة وظروف التفاعل لهدرجة البنزين والميثيل بنزين. • يصف المواد المتفاعلة وظروف التفاعل لأكسدة سلاسل الألكيل الجانبية في الأرينات.	يصف التفاعلات الآتية لكل من البنزين وميثيل البنزين (التولوين): ج) تفاعل ألكَلة فريدل-كرافت باستخدام مخلوط من RCl (حيث R مجموعة ألكيل) و $AlCl_3$ مع التسخين. د) تفاعل أسيَلة فريدل-كرافت باستخدام مخلوط من RCOCl (حيث R مجموعة ألكيل) و $AlCl_3$ مع التسخين. هـ) تفاعل هدرجة حلقة البنزين باستخدام H_2 والعامل الحفّاز Pt/Ni والتسخين لتكوين هكسان حلقي. و) تفاعل الأكسدة التامة لسلسلة جانبية باستخدام محلول منجنات البوتاسيوم (VII) في وسط قلوي ساخن، يليه استخدام حمض الكبريتيك المخفف لإنتاج حمض البنزويك.	3-8

©2024 Cambridge University Press & Assessment

8.3 Phenol			3-8 الفينول		
8.7	describe how phenol is produced by the reaction of phenylamine with HNO_2 or $NaNO_2$ and dilute acid below 10 °C to produce the diazonium salt; then further warming of the diazonium salt with H_2O to give phenol	• Describe the steps by which phenol is produced.	• يصف الخطوات المتبعة لإنتاج الفينول.	يصف تفاعل تحضير الفينول عن طريق تفاعل الفينيل أمين مع HNO_2 أو $NaNO_2$ وحمض مخفف عند درجة حرارة أقل من 10 °C لإنتاج ملح ثنائي الأزونيوم (الديازونيوم)؛ والذي يؤدي تسخينه بعد ذلك مع الماء إلى تكوين الفينول.	7-8
8.8	explain the acidity of phenol	• Explain why phenol is weakly acidic.	• يشرح سبب اعتبار الفينول حمضًا ضعيفًا.	يشرح حمضية الفينول.	8-8
8.9	compare and explain the relative acidities of water, phenol and ethanol	• Compare the acidities of water, phenol and ethanol, with reference to their pKa values. • Explain the relative acidities of water, phenol and ethanol in terms of the properties of the conjugate bases formed.	• يقارن الحمضية لكل من الماء والفينول والإيثانول بالإشارة إلى قيم pK_a الخاصة بكل منها. • يشرح الحمضية النسبية لكل من الماء والفينول والإيثانول في ضوء خصائص القواعد المرافقة التي تكوّنت.	يقارن الحمضية النسبية لكل من الماء والفينول والإيثانول ويشرحها.	9-8
8.10	state the reactions of phenol with: a) bases, for example NaOH(aq) to produce sodium phenoxide	• Describe the reactions of phenol with bases and sodium metal.	• يصف تفاعلات الفينول مع القواعد وفلز الصوديوم.	يذكر تفاعلات الفينول مع: أ) القواعد، مثل NaOH(aq) لإنتاج فينوكسيد الصوديوم (أو فينولات الصوديوم).	10-8

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	b) sodium metal, Na(s), to produce sodium phenoxide and $H_2(g)$			ب) فلز الصوديوم Na(s)، لإنتاج فينوكسيد الصوديوم وغاز $H_2(g)$.	
8.4 Amines					**8-4 الأمينات**
8.11	classify amines into primary, secondary and tertiary	• Classify amines into primary, secondary and tertiary.	• يصنف الأمينات إلى أولية وثانوية وثالثية.	يصنف الأمينات إلى أولية وثانوية وثالثية.	8-11
8.12	understand and use systematic nomenclature (IUPAC) of amines	• Identify examples of amines from their IUPAC names. • Use the IUPAC system to name amines. • Draw 2D representations of an amine when given its systematic name.	• يتعرف على أمثلة حول الأمينات من أسمائها وفق قواعد التسمية النظامية (IUPAC) للأمينات. • يستخدم قواعد التسمية النظامية IUPAC لتسمية الأمينات. • يرسم تمثيلات ثنائية الأبعاد D2 للأمين بمعلومية اسمه النظامي.	يفهم قواعد التسمية النظامية (IUPAC) للأمينات ويستخدمها.	8-12
8.13	describe and explain the basicity of aqueous solutions of amines and apply this to the relative basicity of aqueous ammonia, ethylamine and phenylamine	• Explain the basicity of aqueous solutions of amines. • Compare the relative basicity of ammonia, ethylamine and phenylamine.	• يصف قاعدية المحاليل المائية للأمينات. • يقارن القاعدية النسبية لكل من الأمونيا والإيثيل أمين والفينيل أمين.	يصف قاعدية المحاليل المائية للأمينات ويشرحها ويطبقها على القاعدية النسبية لكل من الأمونيا والإيثيل أمين والفينيل أمين.	8-13
8.14	state the reagents-and conditions by which primary and secondary amines are produced:	• Describe the reaction by which primary amines are produced from the reaction of halogenoalkanes with NH_3. • Describe the reaction by which secondary amines are produced from the reaction	• يصف التفاعل الذي يتم من خلاله إنتاج أمينات أولية نتيجة تفاعل هالوجينوألكانات مع NH_3 . • يصف التفاعل الذي يتم من خلاله إنتاج أمينات ثانوية نتيجة تفاعل هالوجينوألكانات مع أمين أولي.	يذكر المواد المتفاعلة وظروف التفاعل المستخدمة لتحضير أمينات أولية وثانوية، وفقًا للآتي:	8-14

©2024 Cambridge University Press & Assessment

	a) reaction of halogenoalkanes with NH_3 in ethanol heated in a sealed tube under pressure b) reaction of halogenoalkanes with primary amines in ethanol, heated in a sealed tube under pressure	halogenoalkanes with a primary amine.		أ) تفاعل هالوجينوألكانات مع NH_3 في الإيثانول والتسخين في أنبوبة محكمة الإغلاق تحت الضغط. ب) تفاعل هالوجينوألكانات مع أمينات أولية في الإيثانول والتسخين في أنبوبة محكمة الإغلاق تحت الضغط.	
8.15	Describe the reaction of phenylamine with $Br_2(aq)$ at room temperature	• Describe the reaction of phenylamine with $Br_2(aq)$ at room temperature.	• يصف تفاعل الفينيل أمين مع البروم $Br_2(aq)$ عند درجة حرارة الغرفة.	يصف تفاعل الفينيل أمين مع ماء البروم $Br_2(aq)$ عند درجة حرارة الغرفة.	15-8

©2024 Cambridge University Press & Assessment

CAMBRIDGE

Transforming societies
through **education**

© 2024 Cambridge University Press & Assessment