Q.1: *part 2* المحاليل الحمضية Acidic solutions

العلامة: 5/5

أي المحاليل المائية التالية حمضي ؟
(التراكيز عند 298 K)

Which of the following aqueous solutions is acidic?
(Concentrations at 298 K)

المحلول A Solution A	المحلول B Solution B	المحلول C Solution C	المحلول D Solution D
$[H^+]= 1.0\times 10^{-13}$	$[OH^-]= 1.0\times 10^{-3}$	$[OH^-]= 1.0\times 10^{-7}$	$[H^+]= 4.0\times 10^{-4}$

.a
المحلول A
Solution A

.b
المحلول B
Solution B

.c
المحلول C
Solution C

.d
المحلول D
Solution D

Q.2: *part 1 *قطب الهيدروجين القياسي The standard hydrogen electrode

العلامة: 5/5

Regarding the standard hydrogen electrode in the figure below. Which of the following is correct?

فيما يتعلق بقطب الهيدروجين القياسي في الشكل أدناه.

أي مما يأتي صحيح؟

$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cu \quad E^0(V) = +0.3419$

$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Zn \quad E^0(V) = -0.7618$

المخرجات التعليمية المرتبطة

- CHM.5.3.05.004

.a

It will be a cathode when connected to $Cu|Cu^{2+}$ electrode

يكون كاثودً عند توصيله مع قطب $Cu|Cu^{2+}$

.b

It will be an anode when connected to $Zn \mid Zn^{2+}$ electrode

يكون أنودًا عند توصيله مع قطب $Zn \mid Zn^{2+}$

.c

The standard reduction potential (E^0),of the standard hydrogen electrode is defined as 0.000 V

جهد الاختزال القياسي(E^0) لقطب الهيدروجين يساوي 0.000 V

.d

The standard reduction potential (E^0),of the standard hydrogen electrode is defined as 1.104 V

جهد الاختزال القياسي(E^0) لقطب الهيدروجين يساوي 1.104 V

An ionization equation معادلة التأين*Q.3: *part 2

العلامة: 5/5

Which of the following statements is correct regarding the following ionization equation?

أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بمعادلة التأين التالية ؟

$$NH_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

.a

The equilibrium lies far to the right because the base NH_3 is weak, and the conjugate base OH^- is strong

يتجه الاتزان بعيدًا إلى اليمين لأن القاعدة NH_3 ضعيفة والقاعدة المرافقة OH^- قوية

.b

The equilibrium lies far to the right because the base NH_3 is strong, and the conjugate base OH^- is weak

يتجه الاتزان بعيدًا إلى اليمين لأن القاعدة NH_3 قوية والقاعدة المرافقة OH^- ضعيفة

.c

The equilibrium lies far to the left because the base NH_3 is weak, and the conjugate base OH^- is strong

يتجه الاتزان بعيدًا إلى اليسار لأن القاعدة NH_3 ضعيفة والقاعدة المرافقة OH^- قوية

.d

The equilibrium lies far to the left because the base NH_3 is strong, and the conjugate base OH^- is weak

يتجه الاتزان بعيدًا إلى اليسار لأن القاعدة NH_3 قوية والقاعدة المرافقة OH^- ضعيفة

العلامة: 5/5

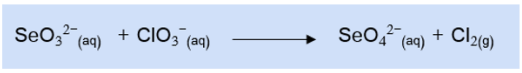
Q.4: *part 3* موازنة معادلة باستخدام طريقة نصف التفاعل Balance an equation using the half-reaction method

Using the half-reaction method.

مُستخدمًا طريقة نصف التفاعل.

Which of the following is the balanced equation for the reaction below in an acidic solution?

أي مما يأتي هي المعادلة الموزونة للتفاعل أدناه في محلول حمضي؟



$$SeO_3^{2-}{}_{(aq)} + ClO_3^{-}{}_{(aq)} \longrightarrow SeO_4^{2-}{}_{(aq)} + Cl_{2(g)}$$

المخرجات التعليمية المرتبطة

- CHM.5.3.05.002

.a

$$5SeO_3^{2-}{}_{(aq)} + 2ClO_3^{-}{}_{(aq)} + 2H^+ \longrightarrow 5SeO_4^{2-}{}_{(aq)} + Cl_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

.b

$$5SeO_3^{2-}{}_{(aq)} + 2ClO_3^{-}{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow 5SeO_4^{2-}{}_{(aq)} + Cl_{2(g)} + 2H^+$$

.c

$$2SeO_3^{2-}{}_{(aq)} + 5ClO_3^{-}{}_{(aq)} + 2H^+ \longrightarrow 2SeO_4^{2-}{}_{(aq)} + 5Cl_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

.d

$$2SeO_3^{2-}{}_{(aq)} + 5ClO_3^{-}{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow 2SeO_4^{2-}{}_{(aq)} + 5Cl_{2(g)} + 2H^+$$

العلامة: 5/5

BONUS ***** :Q.5***** الحد الأدنى من الأيونات حتى لا يبقى إلكترونات Minimum number of ions so that no electrons remain

If given the following two redox half-reactions. إذا أُعطيت نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال التاليين. ما هو الحد الأدنى

What is the minimum numbers of Pb^{2+} and Fe^{3+} would لأيونات Pb^{2+} وأيونات Fe^{3+} التي يمكنها التفاعل لكيلا يبقى إلكترونات؟

have to react in order to have zero electrons left over?

$Pb^{2+} \longrightarrow Pb^{4+} + 2e^-$	نصف تفاعل الأكسدة Oxidation Half-Reaction
$Fe^{3+} + 3e^- \longrightarrow Fe$	نصف تفاعل الاختزال Reduction Half-Reaction

Fe^{3+}	Pb^{2+}	
2	3	A
3	2	B
2	1	C
1	2	D

المخرجات التعليمية المرتبطة

- CHM.5.3.05.002

.a A

.b B

.c C

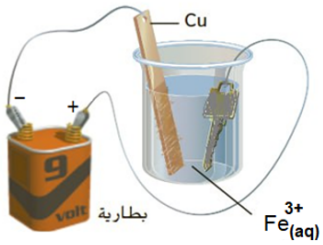
.d D

حاول خليفة طلاء مفتاح من الحديد بطبقة من النحاس، فقام بتصميم خلية الطلاء الموضحة في الشكل أدناه.

ما الخطأ (الأخطاء) في الخلية؟

Khalifah tried to electroplate an iron key with a layer of copper. He designed the electroplating cell shown in the figure below.

What is the error(s) in the cell?



توصيل أقطاب البطارية The connection of the battery poles	1
الإلكتروليت المُستخدم لا يحتوي على أيونات Cu^{2+} The electrolyte used does not contain Cu^{2+} ions	2
لم يوصل المفتاح مع مصباح كهربائي The key was not connected to a light bulb	3

المخرجات التعليمية المرتبطة

- CHM.5.3.05.019

.a
1 فقط — 1 only

.b
3 فقط — 3 only

.c
1و 2 معًا — Both 1 and 2

.d
1و 3 معًا — Both 1 and 3

A reducing agent العامل المختزل*Q.7: *part 2

In the general equation below, if you know that the reactant **X** is a reducing agent.

في المعادلة العامة أدناه، إذا علمت أن المتفاعل **X** هو عامل مختزل.

Which of the following describe it correctly?

أي مما يأتي يصفه بشكل صحيح؟

$$X + Y \longrightarrow XY$$

يكتسب إلكترونات – يزيد عدد تأكسده – تحدث له أكسدة Gains electrons – its oxidation number increases – it is the oxidized	1
يفقد إلكترونات – يزيد عدد تأكسده – تحدث له أكسدة loses electrons – its oxidation number increases – it is the oxidized	2
يكتسب إلكترونات – يقل عدد تأكسده – يحدث له اختزال Gains electrons – its oxidation number decreases – it is the reduced	3
يفقد إلكترونات – يقل عدد تأكسده – يحدث له اختزال loses electrons – its oxidation number decreases – it is the reduced	4

المخرجات التعليمية المرتبطة

- CHM.5.3.05.001

.a 1

.b 2

.c 3

.d 4

العلامة: 5/5

Q.8: *part 1 *زوج حمض قاعدة A conjugate acid -base

Which of the following is not a conjugate acid- base pair?

أي مما يلي ليس زوج حمض قاعدة مرافق؟

.a H_2O/OH^-

.b $HClO_4/ClO_4^-$

.c HSO_3^-/SO_3^{2-}

.d H_3O^+/OH^-

Q.9: *part 1 الأكسدة والاختزال Oxidation and reduction*

العلامة: 5/5

في التفاعل الذي تُمثله المعادلة أدناه.
أي مما يأتي صحيح؟

In the reaction represented by the equation below.
Which of the following is correct?

$$2F^-_{(aq)} + I_{2(aq)} \longrightarrow F_{2\,(aq)} + 2I^-_{(aq)}$$

المخرجات التعليمية المرتبطة

- CHM.5.3.05.001

.a

يستقبل اليود إلكترونات من أيونات الفلوريد وتحدث له أكسدة

The iodine receives electrons from the fluoride ions and it is oxidized

.b

يستقبل اليود إلكترونات من أيونات الفلوريد ويحدث له اختزال

The iodine receives electrons from the fluoride ions and it is reduced

.c

تستقبل أيونات الفلوريد إلكترونات من اليود وتحدث لها أكسدة

The fluoride ions receive electrons from the iodine and it is oxidized

.d

تستقبل أيونات الفلوريد إلكترونات من اليود ويحدث لها اختزال

The fluoride ions receive electrons from the iodine and it is reduced

What is the correct ascending order according to the **pH** value for each of the following solutions?

ما الترتيب التصاعدي الصحيح حسب قيمة **pH** لكل من المحاليل التالية ؟

الأمونيا المنزلية Household ammonia	عصير الليمون Lemon juice	حليب المغنيسيا Milk of magnesia	الحليب Milk
pOH= 2.10	**pH= 2.37**	$[OH^-]= 3.2\times 10^{-4}$	$[H^+]= 3.2\times 10^{-7}$

.a

Milk → household ammonia → lemon juice → milk of magnesia

الحليب ← الأمونيا المنزلية ← عصير الليمون ← حليب المغنيسيا

.b

Lemon juice → milk → milk of magnesia → household ammonia

عصير الليمون ← الحليب ← حليب المغنيسيا ← الأمونيا المنزلية

.c

Household ammonia → lemon juice → milk → milk of magnesia

الأمونيا المنزلية ← عصير الليمون ← الحليب ← حليب المغيسيا

.d

Milk of magnesia → milk → lemon juice → household ammonia

حليب المغنيسيا ← الحليب ← عصير الليمون ← الأمونيا المنزلية

العلامة: 5/5

Q.11: *part 2 *عدد التأكسد The oxidation number

في أي الصيغ التالية يكون عدد تأكسد الأكسجين مختلفًا عنه في بقية الصيغ؟

In which of the following formulas does the oxidation number of oxygen differ than in the other formulas?

NO – NO_2 – H_2O – H_2O_2

المخرجات التعليمية المرتبطة

- CHM.5.3.05.001

a. NO

b. NO_2

c. H_2O

d. H_2O_2

Potassium fluoride salt **KF** dissociates in solution as يتفكك ملح فلوريد البوتاسيوم**KF** في المحلول كما في المعادلة :

in the equation: $$\mathbf{KF_{(s)} \rightarrow K^{+}_{(aq)} + F^{-}_{(aq)}}$$

Which of the following is correct in relation to salt solution? أي مما يأتي صحيح فيما يتعلق بمحلول الملح؟

	pH	السبب Reason
A	أقل من 7 Less than 7	لأن أيونات K^+ تتفاعل مع الماء ، ولكن أيون F^- قاعدة برونشتد لوري القوية لا يتفاعل مع الماء Because the K^+ ions react with water, but the F^- ion is a strong Bronsted–Lowery base do not react with water
B	أكبر من 7 More than 7	لأن أيونات K^+ لا تتفاعل مع الماء ، ولكن أيون F^- قاعدة برونشتد لوري الضعيفة يتفاعل مع الماء Because the K^+ ions do not react with water, but the F^- ion is a weak Bronsted–Lowery base react with water
C	تساوي 7 Equals 7	لأن أيونات K^+ لا تتفاعل مع الماء ، وأيون F^- قاعدة برونشتد لوري القوية لا يتفاعل مع الماء Because the K^+ ions do not react with water, the F^- ion is a strong Bronsted–Lowery base do not react with water
D	تساوي 0 Equals 0	لأن أيونات K^+ تتفاعل مع الماء ، وأيون F^- قاعدة برونشتد لوري الضعيفة يتفاعل مع الماء Because the K^+ ions react with water, the F^- ion is a weak Bronsted–Lowery base react with water

.a **A**

.b **B**

.c **C**

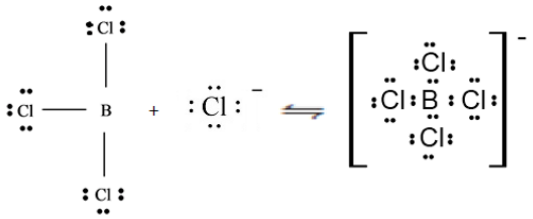
.d **D**

العلامة: 5/5

Q.13: *part 2 *حمض لويس Lewis's acid

Why does BCl_3 represent Lewis's acid in the following reaction?

لماذا يُمثل BCl_3 حمض لويس في التفاعل التالي؟



.a

Because it is proton donor to the base Cl^-

لأنه مانح للبروتون إلى القاعدة Cl^-

.b

Because it is proton acceptor from the base Cl^-

لأنه مستقبل للبروتون من القاعدة Cl^-

.c

Because it is an electron pair donor to the base Cl^-

لأنه مانح لزوج إلكترونات إلى القاعدة Cl^-

.d

Because it is an electron pair acceptor from the base Cl^-

لأنه مستقبل لزوج إلكترونات من القاعدة Cl^-

العلامة: 5/5

Q.14: *part 3 حساب جهد نصف خلية من الجهد القياسي للخلية Calculate the potential of half cell from the standard cell potential

تم توصيل نصف الخلية الفولتية الذي يُعبر عنه التفاعل التالي مع أحد أنصاف الخلايا الواردة في الجدول أدناه، ووجد أن الجهد القياسي للخلية الناتجة هو (+3.89 V) .

فما نصف الخلية الذي تم توصيله؟

The voltaic half-cell expressed by the following reaction has been connected with one of the half-cells shown in the table below, and the standard cell potential found to be (+3.89 V).

What is the half-cell connected?

$$Pt^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Pt \quad E^0(V) = +1.18$$

Half reaction نصف التفاعل	$E^\circ(V)$
$Na^+ + e^- \rightleftarrows Na$	−2.71
$Mn^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Mn$	−1.185
$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Cr$	−0.744
$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Fe$	−0.447

المخرجات التعليمية المرتبطة

- CHM.5.3.05.008

.a $Na^+ + e^- \rightleftarrows Na$

.b $Mn^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Mn$

.c $Cr^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Cr$

.d $Fe^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Fe$

part 3 *Q.15: حساب Ka Calculation of Ka

العلامة: 5/5

What is the value of K_a of 0.0400 M solution of acid $HClO_2$ with pH=1.80?

ما قيمة K_a لمحلول حمض $HClO_2$ تركيزه 0.0400 M و pH=1.80؟

.a 1.0×10^{-2}

.b 5.8×10^{-3}

.c 2.6×10^{-4}

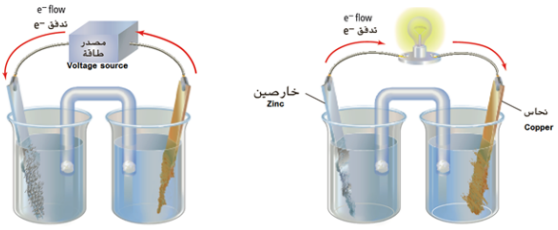
.d 4.9×10^{-9}

For the two cells in the figure below,

which of the following is correct?

فيما يتعلق بالخليتين في الشكل أدناه،

أي مما يأتي صحيح؟



1 2

المخرجات التعليمية المرتبطة

- CHM.5.3.05.018

.a

1 is a voltaic cell and coverts chemical energy to electrical energy

الخلية 1 فولتية وتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية

.b

2 is an electrolytic cell and coverts chemical energy to electrical energy

الخلية 2 إلكتروليتية وتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية

.c

In cell 1 the reaction is spontaneous

في الخلية 1 يكون التفاعل تلقائيًا

.d

In cell 2 the reaction continues until the zinc strip is used up and then the reaction stops

في الخلية 2 يستمر التفاعل حتى يستهلك قطب الخارصين

ثم يتوقف التفاعل

Q.17: *part 2 *قوة الأحماض والقواعد The strength of acids and bases

The bulb is connected to a solution of 0.1 M HCl in figure 1 ,while the bulb is connected to a solution of 0.1M $HC_2H_3O_2$ in figure 2.

What is the reason for the difference in the brightness of the bulb in the two figures below?

المصباح موصل بمحلول 0.1 M HCl في الشكل 1 ، بينما المصباح موصل بمحلول 0.1 M $HC_2H_3O_2$ في الشكل 2 .

ما سبب الاختلاف في سُطوع المصباح في الشكلين أدناه ؟

2

1

.a

HCl is a weak acid and only partially ionizes in aqueous solution

الحمض HCl حمض ضعيف ويتأين جزئيًا فقط في المحلول المائي

.b

$HC_2H_3O_2$ is a strong acid and completely ionizes in aqueous solution

الحمض $HC_2H_3O_2$ حمض قوي ويتأين بشكل تام في المحلول المائي

.c

The number of ions in HCl solution is less than the number of ions in $HC_2H_3O_2$ solution

عدد الأيونات في المحلول HCl أقل من عدد الأيونات في المحلول $HC_2H_3O_2$

.d

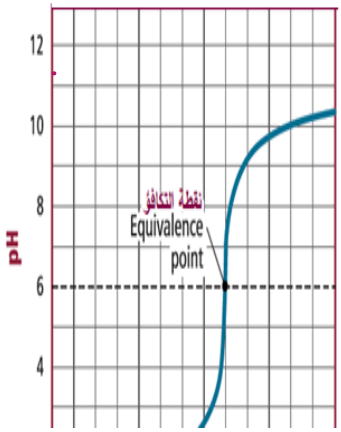
The number of ions in HCl solution is more than the number of ions in $HC_2H_3O_2$ solution

عدد الأيونات في المحلول HCl أكثر من عدد الأيونات في المحلول $HC_2H_3O_2$

Which of the following statements is correct according to the titration curve and indicator table shown below?

أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بمنحنى المعايرة وجدول الكواشف الموضحة أدناه؟

الكاشف Indicator	مدى الكاشف Indicator range
بنفسجي برومو كريزول Bromocresol purple	5.2-6.8



.a

The base is KOH ,and bromocresol purple is the suitable indicator

القاعدة KOH، والكاشف المناسب هو بنفسجي برومو كريزول

.b

The base is NH_4OH, and phenolphthalein is the suitable indicator

القاعدة NH_4OH ، والكاشف المناسب هو الفينولفثالين

.c

The base is NH_4OH ,and bromocresol purple is the suitable indicator

القاعدة NH_4OH ، والكاشف المناسب هو بنفسجي برومو كريزول

.d

The base is KOH ,and phenolphthalein is the suitable indicator

القاعدة KOH، والكاشف المناسب هو الفينولفثالين

Hydrosulfuric acid حمض الهيدروكبريتيك *Q.19: *part 2

العلامة: 5/5

Which of the following statements is correct regarding the following ionization equations?

أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بمعادلات التأين التالية ؟

K_a (298 K)	معادلة التأين Ionization equation	الحمض Acid
8.9×10^{-8}	$H_2S \rightleftharpoons H^+ + HS^-$	الهيدروكبريتيك، التأين الأول Hydrosulfuric, first ionization
1×10^{-19}	$HS^- \rightleftharpoons H^+ + S^{2-}$	الهيدروكبريتيك، التأين الثاني Hydrosulfuric, second ionization

.a

The acid in the second ionization is weaker than the acid in the first ionization

الحمض في التأين الثاني أكثر ضعفًا من الحمض في التأين الأول

.b

Hydrosulfuric acid is a strong acid because it is a polyprotic

حمض الهيدروكبريتيك حمض قوي لأنه متعدد البروتون

.c

The acid in the first ionization is weaker than the acid in the second ionization

الحمض في التأين الاول أكثر ضعفًا من الحمض في التأين الثاني

.d

The concentrations of ions produced by the second ionization are greater than the concentrations of ions produced by the first ionization

تراكيز الأيونات الناتجة من التأين الثاني أكبر من تراكيز الأيونات الناتجة من التأين الأول

العلامة: 5/5

Q.20: *part 3 حساب مولارية حمض عند معايرته مع قاعدة Calculation the molarity of an acid when titrated with a base

ما مولارية محلول H_2SO_4 إذا لزم 74.30 mL من
0.4388 M محلول **NaOH** لمعادلة 45.78 mL من
محلول الحمض؟

What is the molarity of H_2SO_4 solution
if 74.30 mL of 0.4388 M **NaOH** solution is needed
to neutralize 45.78 mL of the acid solution?

$$H_2SO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \rightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

.a 0.3561 M

.b 0.2320 M

.c 0.4211 M

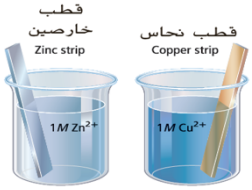
.d 0.1569 M

Voltaic cell خلية فولتية*Q.21: *part 1

العلامة: 5/5

في الشكل أدناه، ما الذي يحتاجه نصفا الخلية حتى يُمكنك تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية؟

In the figure below, what do the two half-cells need so that you can convert chemical energy into electrical energy?



المخرجات التعليمية المرتبطة

- CHM.5.3.05.007

.a

فقط ربط لوحي الخارصين والنحاس بسلك نحاسي لتوفير مسار لنقل الإلكترونات

Only connecting the zinc and copper strips with a metal wire to serve as a pathway for electrons to flow

.b

فقط قنطرة ملحية لتوفير مسار لنقل الأيونات

Only a salt bridge to serve as a pathway for ions to flow

.c

قنطرة ملحية لنقل الإلكترونات وسلك نحاسي لنقل الأيونات

A salt bridge to serve as a pathway for electrons to flow and a metal wire to serve as a pathway for ions to flow

.d

قنطرة ملحية وسلك نحاسي معًا لتوفير مسار غير منقطع لانتقال الشحنات الكهربائية

A salt bridge and a metal wire to provide an unbroken pathway for electrical charge to flow

Acids properties خواص الأحماض*Q.22: *part 1

العلامة: 5/5

Which of the following chemical equations represents a reaction between the aqueous solution of an acid and metal hydrogen carbonate?

أي المعادلات الكيميائية التالية تُمثل تفاعل بين المحلول المائي لحمض وكربونات الفلز الهيدروجينية ؟

.a $NaHCO_{3(s)} + HC_2H_3O_{2(aq)} \rightarrow NaC_2H_3O_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

.b $Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

.c $CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

.d $Cu_{(s)} + 4HNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)} + 2NO_{2(g)}$