



وزارة التربية والتعليم
MINISTRY OF EDUCATION



ترخيص المهن التعليمية
Educational Professions Licensure

Chemistry

Study Guide- Specialization Test
(Grade 9 – Grade 12) Teachers

Year 2020



Table of Contents

| | |
|--------------------------|---------|
| Test Overview..... | Page 2 |
| Test specifications..... | Page 3 |
| Sample Questions | Page 5 |
| Answer Key..... | Page 23 |

Educational Professions Licensure

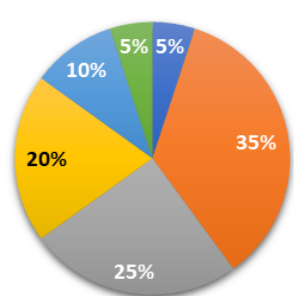
Chemistry Guide

The Teacher Licensing System in the Ministry of Education of the United Arab Emirates is one of the educational priorities that aim at optimizing investment in teachers in order to help them to achieve the objectives of the ministry and to improve educational outcomes.

The Chemistry Test for teachers is one of the Professional teacher's license requirements for those who are teaching grade 9 to grade 12 Chemistry.

Test Overview

| Test Name | Chemistry Grade 9- 12 teachers |
|---------------------|--------------------------------|
| Number of questions | 100 |
| Test Duration | 2 hours |
| Format of questions | Multiple Choice questions |
| Test Delivery | Computer delivered |

| Content Domain | Approximate Percentage of Test | Approximate Number of Questions | <h3>Approximate % of Test Domains</h3>  <ul style="list-style-type: none"> I- Chemical Foundation II- Inorganic Chemistry III- Physical Chemistry IV- Organic Chemistry V- Analytical Chemistry VI- Nuclear Chemistry |
|-------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---|
| I- Chemical Foundation | 5% | 5 | |
| II- Inorganic Chemistry | 35% | 35 | |
| III- Physical Chemistry | 25% | 25 | |
| IV- Organic Chemistry | 20% | 20 | |
| V- Analytical Chemistry | 10% | 10 | |
| VI- Nuclear Chemistry | 5% | 5 | |



Test Specifications

I. Chemical Foundations

To understand, compare, and, apply concepts related to

- The Scientific Method
- Uncertainty in Measurements
- Dimensional Analysis
- Density
- Units of Measurements
- Significant figures
- Temperature
- Classification of Matter

II. Inorganic Chemistry

To understand, compare, and, apply concepts related to

- Structure of the atom
- Chemical Bonding
- Gases
- Solutions
- The Periodic Table
- Stoichiometry
- Liquids and Solids
- Acids and Bases

III. Physical Chemistry

To understand, compare, and, apply concepts related to

- Thermochemistry
- Chemical Kinetics
- Thermodynamics
- Chemical Equilibrium
- Electrochemistry

IV. Organic Chemistry

To understand, compare, and, apply concepts related to

- Saturated Hydrocarbons: Alkanes
- Aromatic Hydrocarbons
- Alcohols
- Ethers
- Carboxylic Acids
- Amines
- Polymers
- Unsaturated Hydrocarbons: Alkenes and Alkynes.
- Alkyl Halides
- Aldehydes and Ketones
- Esters
- Organic Reactions



V. Analytical Chemistry

To understand, compare, and, apply concepts related to

- Experimental Measurements
- Separation Techniques
- Qualitative Analysis of Inorganic ions
- Chemical Hazards
- Determination of physical properties
- Instrumental Techniques: pH determination, Spectroscopy
- Safety Principles

VI. Nuclear Chemistry

To understand, compare, and, apply concepts related to

- Radioactive Decay
- Nuclear Transformation
- Nuclear Fusion
- Half-Life
- Nuclear Fission
- Uses of Radioactivity



Sample Questions

Choose the best answer:

1.

What is 7500 nm in picometers (pm).

عبر عن 7500 nm بالبيكومتر.

- A.
- B.
- C.
- D.



2.

A lab technical was assigned the task of determining the pH value of the blood sample.

The analyst performed three replicate measurements of the pH and reported the following results.

أجرى فني مختبر تحليل طبي لعينة دم أحد المرضى وذلك بتحديد قيمة درجة الحموضة pH لعينة الدم. وتم إجراء تحليل الـ pH لنفس عينة الدم ثلاث مرات وحصل على النتائج التالية.

(A) pH = 8.78

(B) pH = 8.79

(C) pH = 8.78

If the actual pH of blood is 7.40, how would you evaluate the above data performance in terms of accuracy and precision?

إذا كانت درجة الحموضة الفعلية للدم هي 7.40 فكيف يمكن تقييم أداء التحليل بناء على البيانات المذكورة أعلاه من حيث الصحة والدقة؟

- A. neither accurate nor precise ليست دقيقة ولا صحيحة
- B. accurate but not precise صحيحة ولكن ليست دقيقة
- C. accurate and precise صحيحة ودقيقة
- D. precise but not accurate دقيقة ولكن ليست صحيحة



3.

Express the fraction $1/51$ in scientific notation to 3 significant figures.

حول الكسر $1/51$ الى ترميز علمي مكون من 3 ارقام معنوية.

A.

$$1.97 \times 10^{-2}$$

B.

$$1.96 \times 10^{-2}$$

C.

$$2 \times 10^{-2.00}$$

D.

$$2.00 \times 10^{-2}$$

4.

Which of the following atomic orbitals is not theoretically possible in the atomic structure.

أي من الأفلاك الذرية التالية غير موجود نظرياً في التركيب الذري بشكل عام.

A.

$7f$

B.

$3s$

C.

$7p$

D.

$2d$



5. Which one of the following elements would have the largest second ionization energy? أي من العناصر التالية لديه أعلى طاقة تأين ثانية؟

- A.
- B.
- C.
- D.

6. Which one of the following has the correct order of ionic radii? أي مما يلي يُمثل الترتيب الصحيح للأيونات بالاعتماداً على نصف قطرها؟

- A.
- B.
- C.
- D.



7. Which of the following is a polar molecule?

أي مما يلي يُعتبر جزيء قطبي.

- A.
- B.
- C.
- D.

8. What is the correct Lewis structure for IF₃?

ما بناء لويس الصحيح للمركب IF₃ ؟

- A.
- B.
- C.
- D.



9.

What is the type of hybridization in the following molecule?

ما نوع التهجين في الجزيء أدناه ؟



A.



B.



C.



D.



10.

Consider the following reaction:

وفقاً للتفاعل التالي:



If 2.0 g of NH_3 reacted with 3.0 g of O_2 , what is the expected volume of NO gas that is produced from this reaction?

إذا تفاعل 2.0 g من NH_3 مع 3.0 g من O_2 ، ما حجم غاز NO المتوقع إنتاجه من هذا التفاعل؟

Note: that the reaction is carried out under standard temperature and pressure.

ملاحظة: تم إجراء هذا التفاعل تحت الظروف القياسية (الضغط و الحرارة).

Round your answer to the nearest hundredths, no need to include a unit to your answer (numbers only).

قرب إجابتك إلى أقرب جزء من مئة، لا حاجة لتضمين وحدة لإجابتك (أرقام فقط).

Answer (L) = = (L) الجواب



11.

A 75.0 L steel cylinder at 20.0°C contains acetylene gas, at a pressure of 1.39 atm. Assuming ideal behavior for the acetylene gas, what is the acetylene density in the cylinder?

اسطوانة فولاذية حجمها 75.0 L وحرارتها 20.0°C مملوءة بغاز الأسيتيلين و بضغط مقداره 1.39 atm، بافتراض السلوك المثالي للغاز، احسب كثافة غاز الأسيتيلين داخل الاسطوانة.

Round your answer to the nearest hundredths, no need to include a unit to your answer (numbers only).

قرب إجابتك إلى أقرب جزء من مئة، لا حاجة لتضمين وحدة لإجابتك (أرقام فقط).

Answer (g / L) = = (g / L) الاجابة

12.

Under what conditions the real gas closely approaches the behavior of an ideal gas?

ما هي الظروف التي عندها يقترب سلوك الغاز الحقيقي من سلوك الغاز المثالي ؟

- | | | |
|----|-----------------------------------|----------------------------------|
| A. | Low pressure and high temperature | الضغط المنخفض و الحرارة المرتفعة |
| B. | High pressure and temperature | الضغط المرتفع و الحرارة المرتفعة |
| C. | Low pressure and temperature | الضغط المنخفض و الحرارة المنخفضة |
| D. | High pressure and low temperature | الضغط المرتفع و الحرارة المنخفضة |

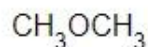


13.

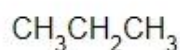
The compounds below have very similar molar masses. Which compound has the lowest boiling point?

المركبات التالية لديها كتل مولية متقاربة جداً. أي من هذه المركبات له أقل درجة غليان؟

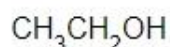
A.



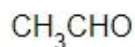
B.



C.



D.



14.

A solution made by dissolving 12.5 g of $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ into 120 ml of water. What is the expected change in the boiling point (ΔT_b) for this solution?

ما مقدار التغير المتوقع على درجة الغليان (ΔT_b) لمحلول تم تجهيزه بإذابة 12.5 g من $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ في 120 ml من الماء؟

A.

$$0.578^\circ\text{C}$$

B.

$$0.069^\circ\text{C}$$

C.

$$0.296^\circ\text{C}$$

D.

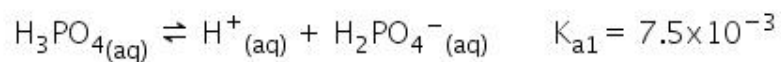
$$1.729^\circ\text{C}$$



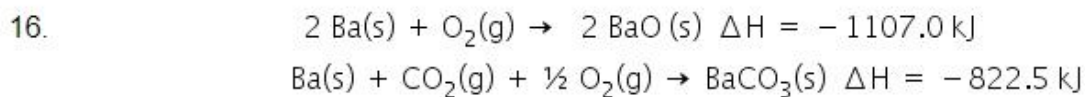
15.

Based on the below information, what is the pH of H_3PO_4 with a concentration of 5.0 M?

بالاعتماد على المعلومات أدناه احسب قيمة الـ pH لحمض الهيدروفسفوريك H_3PO_4 و الذي تركيزه 5.0 M ؟

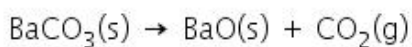


- A.
- B.
- C.
- D.



Use the above equations to calculate ΔH for the following reaction.

استخدم المعادلات الكيميائية أعلاه لإيجاد قيمة ΔH للتفاعل أدناه.



- A.
- B.
- C.
- D.



17.

Which of the following is not a possible structural isomer for C_7H_{16} ?

أي مما يلي لا يعتبر ايزومر هيكلي للمركب C_7H_{16} ؟

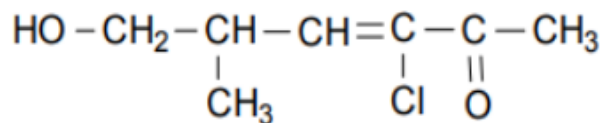
- A. 2,2-dimethylpentane 2,2-ثنائي ميثيل بنتان
- B. 3-methylheptane 3-ميثيل هبتان
- C. 2,4-dimethylpentane 2,4-ثنائي ميثيل بنتان
- D. 3-methylhexane 3-ميثيل هكسان



18.

What is the IUPAC name for this compound?

استخدم نظام الـ IUPAC لتسمية المركب التالي.



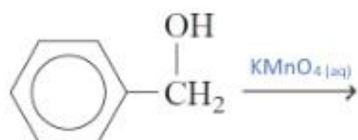
- A. 4-chloro-1-hydroxy-2-methyl-4-hexen-4-one
4-كلورو-1-هيدروكسي-2-ميثيل-4-هكسين-4-أون
- B. 3-chloro-6-hydroxy-5-methyl-3-hexen-2-one
3-كلورو-6-هيدروكسي-5-ميثيل-3-هكسين-2-أون
- C. 3-chloro-6-hydroxy-5-methyl-4-hexen-2-one
3-كلورو-6-هيدروكسي-5-ميثيل-4-هكسين-2-أون
- D. 4-chloro-1-hydroxy-2-methyl-3-hexen-4-one
4-كلورو-1-هيدروكسي-2-ميثيل-3-هكسين-4-أون



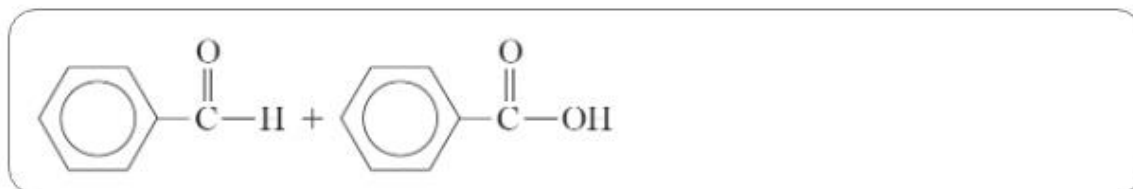
19.

Complete the following oxidation reaction:

اكمل تفاعل التأكسد التالي:



A.



B.



C.



D.





20.

A buffer solution containing 0.44 M of formic acid HCHO_2 ($K_a = 1.8 \times 10^{-4}$) and 0.25 M of potassium formate KCHO_2 .

Calculate the pH of the solution?

محلول منظم يحتوي 0.44 M من حمض

الفورميك HCHO_2 ($K_a = 1.8 \times 10^{-4}$) و

0.25 M من ملح فورمات البوتاسيوم KCHO_2

احسب قيمة pH؟

A.

3.62

B.

3.74

C.

3.99

D.

3.50



21.

The half-life of Potassium – 40 is 1.26×10^9 years. If you have a rock sample that is 3.15 billion years old and contains 2.73×10^{-7} g of Potassium – 40.

What was the original mass of Potassium – 40 present in the rock?

إذا علمت أن عمر النصف للبوتاسيوم – 40 هو 1.26×10^9 سنة. إذا كان لدينا عينة قديمة من الصخر عمرها 3.15 مليار سنة وتحتوي على 2.73×10^{-7} g من البوتاسيوم – 40، فكم كانت كتلة البوتاسيوم – 40 الموجودة أصلاً في الصخر؟

A.

$$1.54 \times 10^{-6} \text{ g}$$

B.

$$1.08 \times 10^{-7} \text{ g}$$

C.

$$3.60 \times 10^{-7} \text{ g}$$

D.

$$1.14 \times 10^{-6} \text{ g}$$



22.

Complete the following sentences with the correct type of alcohol.

Reduction of aldehyde yields ____ (1) ____, while reduction of ketones yield ____ (2) ____.

أكمل الجمل التالية مستخدماً نوع الكحول الصحيح:

تفاعل اختزال الألدهيد يُنتج ____ (1) ____, في حين أن اختزال الكيتونات يُنتج ____ (2) ____.

A.

(1)= primary alcohol
(2)= secondary alcohol

(1)= الكحول الابتدائي
(2)= الكحول الثانوي

B.

(1)- primary alcohol
(2)- tertiary alcohol

(1)- الكحول الابتدائي
(2)- الكحول الثلاثي

C.

(1)= secondary alcohol
(2)= primary alcohol

(1)= الكحول الثانوي
(2)= الكحول الابتدائي

D.

(1)= tertiary alcohol
(2)= secondary alcohol

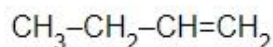
(1)= الكحول الثلاثي
(2)= الكحول الثانوي



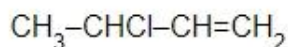
23.

What is the major product of the addition reaction of HCl to the following compound?

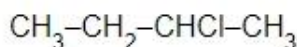
ما الناتج الرئيسي من تفاعل إضافة HCl الى المركب أدناه ؟



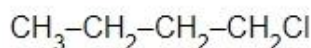
A.



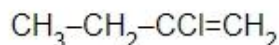
B.



C.



D.

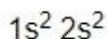


24.

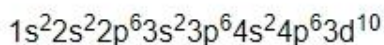
What is the electron configuration for an atom that is most likely to be attracted by a magnetic field?

أي التراكيب الالكترونية أدناه قد تجعل الذرة تتجذب للمجال المغناطيسي؟

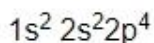
A.



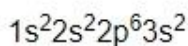
B.



C.



D.

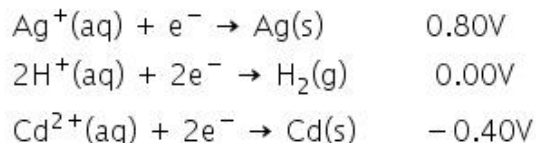




25.

From the values below for the standard reduction potentials, the strongest reducing agent is __ (1) __, and the strongest oxidizing agent is __ (2) __.

بناءً على قيم جهود الاختزال القياسية أدناه، فإن أقوى عامل مختزل هو __ (1) __، وأقوى عامل مؤكسد هو __ (2) __.



- A.
- B.
- C.
- D.



Answer Key

| Question | Answer |
|----------|--------|
| 1. | C |
| 2. | D |
| 3. | B |
| 4. | D |
| 5. | C |
| 6. | D |
| 7. | D |
| 8. | B |
| 9. | C |
| 10. | 1.68 |
| 11. | 1.51 |
| 12. | A |
| 13. | B |
| 14. | C |
| 15. | A |
| 16. | D |
| 17. | B |
| 18. | B |
| 19. | A |
| 20. | D |
| 21. | A |
| 22. | A |
| 23. | B |
| 24. | C |
| 25. | C |