

5-1

إتقان المفاهيم

91. إذا استطعت عدّ ذرتين في كل ثانية، فكم سنة تحتاج
لعد مول واحد من الذرات؟

5-2

إتقان المفاهيم

92. وضح الفرق بين الكتلة الذرية والكتلة المولية.
93. أيها يحوي ذرات أكثر: مول واحد من الفضة، أم مول
واحد من الذهب؟ فسر إجابتك.

94. أيها أكبر كتلة: مول واحد من الصوديوم أم مول
واحد من البوتاسيوم؟ فسر إجابتك.

95. وضح كيف تحول عدد ذرات عنصر إلى كتلة؟
96. ناقش العلاقات بين المول، والكتلة المولية، وعدد
أفوجادرو.

إتقان حل المسائل

97. احسب كتلة كل مما يأتي:

- a. 5.122 mol He
b. 2.22 mol Ti
c. 0.0455 mol Ni

98. أجز التحوييلات الآتية:

- a. 3.5 mol Li إلى جرامات.
b. 7.65 g Co إلى مولات.
c. 5.65 g Kr إلى مولات.

99. ما كتلة العنصر بالجرامات في كل مما يأتي؟

- a. $1.33 \times 10^{22} \text{ mol Sb}$
b. $4.75 \times 10^{14} \text{ mol Pt}$
c. $1.22 \times 10^{23} \text{ mol Ag}$
d. $9.85 \times 10^{24} \text{ mol Cr}$

83. ما القيمة العددية لعدد أفوجادرو؟

84. كم ذرة في مول واحد من البوتاسيوم؟

85. ما أهمية وحدة المول للكيميائي؟

86. وضح كيف يستخدم عدد أفوجادرو عامل تحويل؟

إتقان حل المسائل

87. احسب عدد الجسيمات في كل من:

- a. 0.25 mol Ag
b. $8.56 \times 10^{-3} \text{ mol NaCl}$
c. 35.3 mol CO_2
d. 0.425 mol N_2

88. ما عدد الجزيئات في كل من المركبات الآتية؟

- a. 1.35 mol CS_2
b. $0.254 \text{ mol As}_2\text{O}_3$
c. $1.25 \text{ mol H}_2\text{O}$
d. 150.0 mol HCl

89. احسب عدد المولات في كل مما يأتي:

- a. 3.25×10^{20} ذرة من الرصاص.
b. 4.96×10^{24} جزيء من الجلوكوز.

90. أجز التحوييلات الآتية:

- a. 1.51×10^{15} ذرة من Si إلى مولات.
b. $4.25 \times 10^{-2} \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ إلى جزيئات.
c. 8.95×10^{25} جزيء من CCl_4 إلى مولات.
d. 5.90 mol Ca إلى ذرات.

100. أكمل الجدول 2-5:

الجدول 2-5 بيانات الكتلة، والمول، والذرات		
الذرات	المولات	الكتلة
	3.65 mol Mg	
		29.54 g Cr
3.54×10^{25} ذرة من P		
	0.568 mol As	

108. ما عدد مولات كل من الصوديوم والفوسفور

والأكسجين في صيغة فوسفات الصوديوم Na_3PO_4 ؟

109. لماذا يمكن استعمال الكتلة المولية عامل تحويل؟

110. اكتب ثلاثة عوامل تحويل تستعمل في التحويلات المولية.

111. أي المركبات الآتية يحتوي على العدد الأكبر من

مولات الكربون لكل مول من المركب: حمض

الأسكوربيك $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ ، أم الجلوسرين $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ ،

أم الفثالين $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$ ؟ فسر إجابتك.

101. حول عدد الذرات فيما يأتي إلى جرامات:

a. 8.65×10^{25} ذرة من H.

b. 1.25×10^{22} ذرة من O.

إتقان حل المسائل

112. كم مولاً من الأكسجين في كل مركب مما يأتي؟

a. 2.5 mol KMnO_4

b. 45.9 mol CO_2

c. $1.25 \times 10^2 \text{ mol}$ من $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

113. كم جزيء CCl_4 ، وكم ذرة C، وكم ذرة Cl، في

3 mol CCl_4 ؟ وما عدد الذرات الكلي؟

114. احسب الكتلة المولية لكل مركب مما يأتي:

a. حمض النيتريك HNO_3 .

b. أكسيد الزنك ZnO .

115. كم مولاً في g 100 من CH_3OH ؟

116. ما كتلة $1.25 \times 10^2 \text{ mol}$ من Ca(OH)_2 ؟

117. الحفر على الزجاج يستعمل حمض الهيدروفلوريك HF

للحفر على الزجاج. ما كتلة 4.95×10^{25} جزيء

من HF؟

118. احسب عدد الجزيئات في g 47.0 من $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

119. كم مولاً من الحديد يمكن استخراجه من

100.0 kg من الماجنتيت Fe_3O_4 ؟

102. احسب عدد الذرات في كل عنصر مما يأتي:

a. 0.034 g Zn

b. 0.124 g Mg

103. رتب تصاعدياً بحسب عدد المولات:

3.00×10^{24} ذرة من Ne، Ar، 4.25 mol

2.69×10^{24} ذرة من Xe، Kr، 65.96 g

104. أيهما يحتوي ذرات أكثر: 10.0 g C، أم 10.0 g Ca؟

وكم ذرة يحتوي كل عنصر منهما؟

105. أيهما يحتوي على أكبر عدد من الذرات 10.0 mol C

أم 10.0 mol Ca؟

106. خليط مكون من 0.250 mol Fe و 1.20 mol C،

ما عدد الذرات الكلي في هذا الخليط؟

3-5

إتقان المفاهيم

107. ما المعلومات التي يمكنك الحصول عليها من صيغة

كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4 ؟

131. ما الصيغة الأولية للمركب الذي يحتوي على
10.52 g Ni، و4.38 g C، و5.10 g N

5-5

إتقان المفاهيم

132. ما الملح المائي؟ وضع إجابتك بمثال.

133. وضع كيف تسمى الأملاح المائية؟

134. المجففات لماذا توضع المجففات مع الأجهزة
الإلكترونية في صناديق حفظها؟

135. اكتب صيغة كل ملح من الأملاح المائية الآتية:

a. كلوريد النيكل (II) سداسي الماء.

b. كربونات الماغنسيوم خماسية الماء.

إتقان حل المسائل

136. يحتوي الجدول 3-5 على بيانات تجريبية لتحديد

صيغة كلوريد الباريوم المائي. أكمل الجدول وحدد

صيغته واسمه.

الجدول 3-5 بيانات $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$	
21.30 g	كتلة البوتقة الفارغة
31.35 g	كتلة الملح المائي + البوتقة
	كتلة الملح المائي
29.87 g	كتلة الملح + البوتقة بعد التسخين مدة 5 دقائق
	كتلة الملح اللاصقي

137. تكون نترات الكروم (III) ملحًا مائيًا يحتوي على

40.50% من كتلته ماء. ما الصيغة الكيميائية للمركب؟

138. حدّد التركيب النسبي المئوي لـ $\text{MgCO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ،

ومثّل التركيب النسبي برسم بياني دائري.

139. سخنت عينة كتلتها 1.628 g من ملح يوديد

الماغنسيوم المائي حتى تبخر الماء منها تمامًا، فأصبحت

كتلتها 1.072 g بعد التسخين. ما صيغة الملح المائي؟

120. الطبخ يحتوي الخل المستعمل في الطبخ على 5% من

حمض الخل CH_3COOH . فكم جزيئًا من الحمض

يوجد في 25.0 g من الخل؟

121. احسب عدد ذرات الأكسجين في 25.0 g من CO_2 .

5-4

إتقان المفاهيم

122. ما المقصود بالتركيب النسبي المئوي؟

123. ما المعلومات التي يجب أن يحصل عليها الكيميائي
لتحديد الصيغة الأولية لمركب ما؟

124. ما المعلومات التي يجب توافرها للكيميائي لتحديد
الصيغة الجزيئية لمركب؟

125. ما الفرق بين الصيغة الأولية والصيغة الجزيئية؟ أعط
أمثلة على ذلك.

126. متى تكون الصيغة الأولية هي الصيغة الجزيئية نفسها؟

127. هل كل العينات النقية لمركب معين لها التركيب
النسبي المئوي نفسه؟ افسر إجابتك.

إتقان حل المسائل

128. الحديد هناك ثلاثة مركبات طبيعية للحديد، هي:

البابر FeS_2 ، والهباتيت Fe_2O_3 ، والسيدرايت

FeCO_3 . أيها يحتوي على أعلى نسبة من الحديد؟

129. احسب التركيب النسبي المئوي لكل مركب مما يأتي:

a. السكروز $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.

b. الماجنتيت Fe_3O_4 .

130. حدد الصيغة الأولية لكل مركب مما يأتي:

a. الإيثيلين C_2H_4 .

b. حمض الأسكوربيك $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$.

c. النفتالين C_{10}H_8 .

مراجعة عامة

140. إذا كانت كتلة ذرة واحدة من عنصر ما تساوي $6.66 \times 10^{-23} \text{ g}$ ، فما العنصر؟

141. يحتوي مركب على 6.0 g كربون، و 1.0 هيدروجين. وكتلته المولية 42.0 g/mol. ما التركيب النسبي المئوي للمركب؟ وما صيغته الأولية؟ وما صيغته الجزيئية؟

142. أي المركبات الآتية يحتوي على أعلى نسبة مئوية بالكتلة من الأكسجين؟ TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3

التفكير الناقد

143. طبق المفاهيم لدى شركة تعدين مصدران محتملان لاستخراج النحاس: جالكوبايريت (CuFeS_2)، وجالكوسيت (Cu_2S). فإذا كانت ظروف استخراج النحاس من الخامين متشابهة تمامًا، فأيهما ينتج عنه كمية أكبر من النحاس؟ فسر إجابتك.

144. صمم تجربة يمكن استعمالها لتحديد كمية الماء في مركب الشب البوتاسي $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$.

مسألة تحفيز

145. مركبان كيميائيان يتكونان من العنصرين X و Y وصيغتهما XY , X_2Y_3 . إذا علمت أن كتلة 0.25 mol من المركب XY تساوي 17.96 g، و 0.25 mol من المركب X_2Y_3 تساوي 39.92 g.

a. فما الكتلة الذرية لكل من X و Y؟

b. اكتب الصيغة الكيميائية لكل من المركبين.

مراجعة تراكمية

146. اكتب معادلات كيميائية موزونة لكل تفاعل مما يأتي:

a. تفاعل فلز الماغنسيوم مع الماء لتكوين هيدروكسيد الماغنسيوم الصلب وغاز الهيدروجين.

b. تفكك غاز رباعي أكسيد ثنائي النيتروجين إلى غاز ثاني أكسيد النيتروجين.

c. تفاعل الإحلال المزدوج بين المحاليل المائية لكل من حمض الكبريتيك وهيدروكسيد البوتاسيوم.

تقويم إضافي

الكتابة 2 الكيمياء

147. الغاز الطبيعي هيدرات الغاز الطبيعي هي مركبات كيميائية متبلورة (Clathrate hydrate). ابحث في هذه المركبات وأعد نشرة تعليمية عنها للمستهلكين. يجب أن تناقش هذه النشرة تركيب هذه المركبات، ومكان وجودها، وأهميتها للمستهلكين، والآثار البيئية لاستخدامها.

أسئلة المستندات

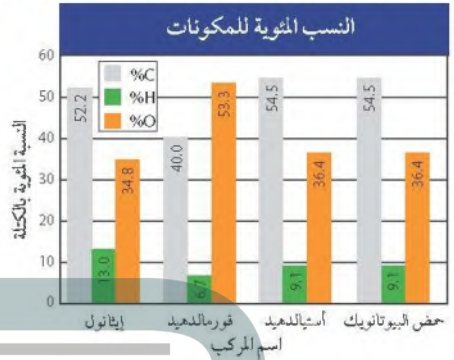
148. يشتمل الجدول 4-5 على بيانات عن وقود مكوك فضاء؛ إذ لا بد من توافر 3,164,445 L من الأكسجين، والهيدروجين، وأحادي ميثيل الهيدرازين (الكتلة المولية = 46.07 g/mol)، ورابع أكسيد ثنائي النيتروجين (الكتلة المولية = 92.00 g/mol)، في خزانات الوقود لحظة الإقلاع. كتلتها الكلية (727,233 Kg). أكمل الجدول بحساب عدد المولات، والكتلة بالكيلوجرام، وعدد الجزيئات.

الجدول 4-5 بيانات وقود مكوك فضائي

عدد الجزيئات	عدد المولات	الكتلة (Kg)	الصيغة الجزيئية	المادة
	5.14×10^7		H_2	الهيدروجين
1.16×10^{31}			O_2	الأكسجين
		4909	CH_3NH_2	أحادي ميثيل الهيدرازين
	8.64×10^4		N_2O_4	رابع أكسيد ثنائي النيتروجين

أسئلة الاختيار من متعدد

استعن بالرسم البياني أدناه للإجابة عن الأسئلة من 1 إلى 4.



1. يتشابه الأستالدهيد وحمض البيوتانويك في:

- الصيغة الجزيئية.
- الصيغة الأولية.
- الكتلة المولية.
- الخواص الكيميائية.

2. إذا كانت الكتلة المولية لخمض البيوتانويك 88.1g/mol، فما صيغته الجزيئية؟

- $C_3H_4O_3$
- C_2H_4O
- $C_4H_{12}O$
- $C_4H_8O_2$

3. ما الصيغة الأولية للإيثانول؟

- C_4HO_3
- $C_2H_6O_2$
- C_2H_6O
- $C_4H_{13}O_2$

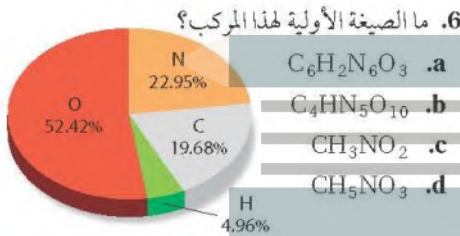
4. الصيغة الأولية للفورمالدهيد هي صيغته الجزيئية نفسها. فكم جراماً يوجد في 2.00 mol من الفورمالدهيد؟

- 30.00 g
- 60.06 g
- 182.0 g
- 200.0 g

5. أي مما يأتي لا يُعدّ وصفاً للمول؟

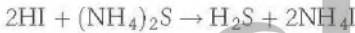
- وحدة تستعمل للعد المباشر للجسيمات.
- عدد أفوجادرو من جزيئات مركب.
- عدد الذرات في 12 g بالضغط من 12 C- النقي.
- وحدة النظام العالمي لكمية المادة.

استعن بالرسم البياني أدناه للإجابة عن السؤال 6.



- $C_6H_2N_6O_3$
- $C_4HN_5O_{10}$
- CH_3NO_2
- CH_5NO_3

7. ما نوع التفاعل الموضح أدناه؟



- تكوين.
- تفكك.
- إحلال بسيط.
- إحلال مزدوج.

8. ما كتلة جزيء واحد من الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ ؟ (الكتلة المولية = 180 g/mol).

- 6.02×10^{-23}
- 2.99×10^{-22}
- 2.16×10^{-25}
- 3.34×10^{-21}

9. ما عدد ذرات الأكسجين في 18.94 g من $Zn(NO_3)_2$ ؟ (الكتلة المولية = 189 g/mol).

- 3.62×10^{23}
- 1.81×10^{23}
- 6.02×10^{25}
- 1.14×10^{25}

10. إذا علمت أن الكتلة المولية لهيدروكسيد الصوديوم

NaOH هي 40.0g/mol، فما عدد المولات

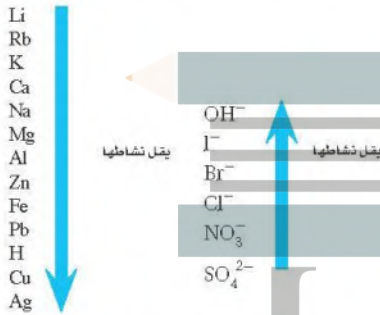
في 20.00 منه؟

- 0.50 mol
- 1.00 mol
- 2.00 mol
- 4.00 mol

14. كم مركباً يمكن أن يتكوّن من النحاس والكبريت والأكسجين؟ اكتب أسماءها وصيغتها.

أسئلة الإجابات المفتوحة

استعن بالشكل أدناه للإجابة عن السؤال 15.



طُلب إليك تحديد ما إذا كانت عينة من الفلز تتكون من الخارصين، أو الرصاص، أو الليثيوم. ولديك المحاليل الآتية: كلوريد البوتاسيوم KCl، كلوريد الألومنيوم $AlCl_3$ III، كلوريد الحديد $FeCl_3$ III، كلوريد النحاس (II) $CuCl_2$.

15. وضح كيف تستخدم المحاليل في معرفة نوع الفلز الذي تتكون منه العينة؟

11. كم ذرة في 116.14 g من Ge؟

(الكتلة المولية = 72.64 g/mol).

a. 2.73×10^{25} ذرة.

b. 6.99×10^{25} ذرة.

c. 3.76×10^{23} ذرة.

d. 9.63×10^{23} ذرة.

12. ما كتلة جزيء واحد من $(BaSiF_6)$ علماً أنّ كتلته

المولية = 279.415 g/mol.

a. 1.68×10^{26} g

b. 2.16×10^{21} g

c. 4.64×10^{-22} g

d. 6.02×10^{-23} g

13. ما الكتلة المولية لأباتيت الفلور $Ca_5(PO_4)_3F$.

a. 314 g/mol

b. 344 g/mol

c. 442 g/mol

d. 504 g/mol

e. 524 g/mol

أسئلة الإجابات القصيرة

استعن بالجدول أدناه للإجابة عن السؤال 14.

شحنات بعض الأيونات	
الأيون	الصيغة
الكبريتيد	S^{2-}
الكبريتيت	SO_3^{2-}
الكبريتات	SO_4^{2-}
ثيوكبريتات	$S_2O_3^{2-}$
نحاس I	Cu^+
نحاس II	Cu^{2+}