كتاب

كيمياء٤

التدريبات والأنشطة

مسار العلوم الطبيعية(المستوى الرابع)

النظام الفصلي للمرحلة الثانوية

إعداد/ الحسن الأحمري

طبعة ١٤٣٦-١٤٣٧هـ

الفهرس	
الموضوع	الصفحة
الفصل الخامس: الحسابات الكيميائية الدرس الأول: المقصود بالحسابات الكيميائية الدرس الثاني: الحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية الدرس الثالث: المادة المحددة للتفاعل الدرس الرابع: نسبة المردود المئوية	٢
الفصل السادس: حالات المادة الدرس الأول: الغازات الدرس الثاني: قوى التجاذب الدرس الثالث: المواد السائلة والمواد الصلبة الدرس الرابع: تغيرات الحالة الفيزيائية	٢٤
الفصل السابع: الغازات الدرس الأول: قوانين الغازات الدرس الثاني: قانون الغاز المثالي الدرس الثالث: الحسابات المتعلقة بالغازات	٣٧
الفصل الثامن: الهيدروكربونات الدرس الأول: مقدمة إلى الهيدروكربونات الدرس الثاني: الألكانات الدرس الثالث: الألكينات والألكاينات الدرس الرابع: متشكلات الهيدروكربونات الدرس الخامس: الهيدروكربونات الأروماتية	٦٢

الفصل الخامس
الحسابات الكيميائية

ورقة عمل (1) الحسابات الكيميائية Stoichiometry

فسر المعادلات الكيميائية الموزونة التالية باستخدام عدد الجسيمات وعدد المولات والكتلة، ثم وضح تطبيق قانون حفظ الكتلة.

1) $C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$ (C=12 , H=1 , O=16)

2) $4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$ (Fe=56 , O=16)

3) $HCl_{(aq)} + KOH_{(aq)} \rightarrow KCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ (H=1 , Cl=35.5 , K=39 , O=16)

4) $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$ (Mg=24.3 , O=16)

5) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$ (N=14 , H=1)

ورقة عمل (2) الحسابات الكيميائية Stoichiometry

زن المعادلات الكيميائية التالية: ثم فسرها من حيث عدد الجسيمات الممثلة والمولات والكتلة آخذاً بعين الاعتبار قانون حفظ الكتلة:

1) $__Na_{(s)} + __H_2O_{(l)} \rightarrow __NaOH_{(aq)} + __H_{2(g)}$ (Na=23 , H=1 , O=16)

2) $__Zn_{(s)} + __HNO_{3(aq)} \rightarrow __Zn(NO_3)_{2(aq)} + __ N_2O_{(g)} + __H_2O_{(l)}$
(Zn=65.4 , H=1 , N=14 , O=16)

3) **يتفاعل أكسيد القصدير(IV) مع الكربون وفق المعادلة التالية:** $SnO_{2(s)} + 2C_{(s)} \rightarrow Sn_{(l)} + 2CO_{(g)}$
فسر المعادلة الكيميائية من حيث الجسيمات الممثلة وعدد المولات والكتلة.
(Sn=119 , O=16 , C=12)

عندما يتفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك مع محلول نترات الرصاص(II) يترسب كلوريد الرصاص(II) وينتج محلول حمض النيتريك والمطلوب: (N=14 , Cl=35.5 , Pb=207.2 , O=16 , H=1)

4) **اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة لهذا التفاعل.**

5) **فسر المعادلة من حيث الجسيمات الممثلة عدد المولات والكتلة.**

ورقة عمل (1) نسبة المولات Mole Ratios

حدد النسبة المولية جميعها للمعادلة الكيميائية الموزونة التالية:

1) $2K_{(s)} + Br_{2(l)} \rightarrow 2KBr_{(s)}$

2) $4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_{3(s)}$

3) $3Fe(s) + 4H_2O_{(l)} \rightarrow Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)}$

4) $2HgO_{(s)} \rightarrow 2Hg_{(l)} + O_{2(g)}$

زن المعادلات التالية ثم حدد النسب المولية الممكنة:

5) $ZnO_{(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$

6) $C_4H_{8(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$

7) **يتفكك فوق أكسيد الهيدروجين لينتج الماء والأكسجين. اكتب معادلة كيميائية موزونة لهذا التفاعل، ثم حدد النسبة المولية.**

8) **اكتب النسب المولية لتفاعل غاز الهيدروجين مع غاز الأكسجين** $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

9) **تتحلل ثنائي كرومات الأمونيوم عند التسخين وتنتج غاز النيتروجين وأكسيد الكروم(III) الصلب وبخار الماء كما في المعادلة التالية:** $(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow N_2 + Cr_2O_3 + 4H_2O$

اكتب النسبة المولية لهذا التفاعل التي تربط ثنائي كرومات الأمونيوم مع المواد الناتجة.

ورقة عمل (2) نسبة المولات Mole Ratios

1) تتكون نترات النحاس(II) وثاني أكسيد النيتروجين والماء عندما يضاف النحاس الصلب إلى حمض النيتريك. اكتب معادلة كيميائية موزونة للتفاعل ثم اكتب ست نسب مولية.

---

2) عندما يخلط الألمنيوم مع أكسيد الحديد(III) ينتج فلز الحديد وأكسيد الألمنيوم مع كمية كبيرة من الحرارة. فما النسبة المولية المستخدمة لتحديد عدد مولات الحديد إذا كان عدد مولات Fe_2O_3 معروفة.

$$FeCr_2O_{4(s)} + 2C_{(s)} \rightarrow FeCr_{2(s)} + 2CO_{2(g)}$$

يتفاعل ثاني أكسيد السليكون الصلب (السليكا) مع محلول حمض الهيدروفلوريك HF لينتج غاز رباعي فلوريد السليكون والماء والمطلوب ما يلي:

3) اكتب معادلة كيميائية موزونة لهذا التفاعل.

---

4) اكتب ثلاث نسب مولية، وبين كيف تستخدمها في الحسابات الكيميائية.

---

5) أهم خام تجاري للكروم هو الكروميت $FeCr_2O_4$. ومن الخطوات المتبعة في استخلاص الكروم من خامه تفاعل الكروميت مع الفحم(الكربون) لإنتاج الفيروكروم $FeCr_2$ كما يلي:

$$FeCr_2O_{4(s)} + 2C_{(s)} \rightarrow FeCr_{2(s)} + 2CO_{2(g)}$$

ما النسبة المولية التي تستخدم لتحويل مولات الكروميت إلى مولات الفيروكروم؟

---

6) تتم إزالة الملوث SO_2 من الهواء عن طريق تفاعله مع كربونات الكالسيوم والأكسجين، والمواد الناتجة من هذا التفاعل هي كبريتات الكالسيوم وثاني أكسيد الكربون. حدد النسبة المولية التي تستخدم في تحويل مولات SO_2 إلى مولات $CaSO_4$.

يعد هيدروكسيد المغنيسيوم أحد مكونات أقراص مضاد الحموضة، إذ تتفاعل مضادات الحموضة مع حمض الهيدروكلوريك الفائض في المعدة للمساعدة على عملية الهضم كما في المعادلة التالية:

$$_Mg(OH)_2 + _HCl \rightarrow _MgCl_2 + _H_2O$$

7) زن معادلة التفاعل.

---

8) اكتب النسب المولية التي تستخدم في تحديد عدد مولات $MgCl_2$ الناتجة عن هذا التفاعل.

ورقة عمل (1) الحسابات الكيميائية -حساب المولات

1) ما عدد مولات الهيدروجين الناتج من تفاعل $0.04mol$ من البوتاسيوم مع الماء كما في المعادلة التالية:

$$2K_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2KOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

2) ما عدد مولات CO_2 التي تنتج عن احتراق $10mol$ من البروبان C_3H_8 في كمية وافرة من الأكسجين كما في المعادلة التالية: $C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$

3) يتفاعل غاز الميثان مع الكبريت منتجاً ثاني كبريتيد الكربون CS_2 وهو سائل يستخدم غالباً في صناعة السلوفان كما في المعادلة التالية: $_CH_{4(g)} + _S_{8(s)} \rightarrow _CS_{2(l)} + _H_2S_{(g)}$ والمطلوب ما يلي:

a) اكتب معادلة التفاعل الموزونة.

b) احسب عدد مولات CS_2 الناتجة من تفاعل $1.5mol$ من S_8.

c) ما عدد مولات H_2S الناتجة.

4) يتكون حمض الكبريتيك من تفاعل ثاني أكسيد الكبريت SO_2 مع الأكسجين والماء والمطلوب ما يلي:

a) اكتب المعادلة الموزونة لهذا التفاعل.

b) ما عدد مولات H_2SO_4 الناتجة عن تفاعل $12.5mol$ من SO_2.

c) ما عدد مولات O_2 اللازمة للتفاعل؟

ورقة عمل (2) الحسابات الكيميائية -حساب المولات

1) إذا تفاعلت $5.5mol$ من كربيد الكالسيوم مع كمية فائضة من الماء، فما عدد مولات غاز الأسيتيلين الناتج كما في المعادلة التالية: $CaC_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2(aq)} + C_2H_{2(g)}$

2) عندما يذوب قرص مضاد للحموضة في الماء يصدر أزيزاً بسبب التفاعل بين كربونات الصوديوم الهيدروجينية $NaHCO_3$ وحمض الستريك $H_3C_6H_5O_7$ حسب المعادلة التالية:

$3NaHCO_{3(aq)} + H_3C_6H_5O_{7(aq)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} + Na_3C_6H_5O_{7(aq)}$

ما عدد مولات $Na_3C_6H_5O_7$ الناتجة عند إذابة قرص واحد يحتوي على $0.0119mol$ من $NaHCO_3$.

3) في سفينة فضائية يمكن التخلص من ثاني أكسيد الكربون الناتج من عملية زفير طاقم السفينة بتفاعله مع هيدروكسيد الليثيوم $LiOH$ وفقاً للمعادلة التالية: $CO_{2(g)} + 2LiOH_{(s)} \rightarrow Li_2CO_{3(s)} + H_2O_{(l)}$

ما عدد مولات هيدروكسيد الليثيوم اللازمة للتفاعل مع $20mol$ من CO_2 وهو متوسط ما ينتج من زفير شخص في يوم واحد.

4) يستخدم غاز الأمونيا NH_3 على نطاق واسع في صناعة الأسمدة الكيميائية. ما عدد مولات الأمونيا الناتجة عن تفاعل $6mol$ من غاز الهيدروجين مع وفرة من غاز النيتروجين.

ورقة عمل (3) الحسابات الكيميائية -حساب المولات

1) يستخدم تفكك كلورات البوتاسيوم $KClO_3$ كمصدر للأكسجين في المختبر. ما عدد مولات كلورات البوتاسيوم اللازمة لإنتاج $15mol$ من الأكسجين.

2) يتفاعل الهيدروجين والأكسجين في ظل ظروف معينة لتكوين الماء وفقاً للمعادلة التالية:

$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$ والمطلوب ما يلي:

a) ما عدد مولات الهيدروجين اللازم لإنتاج $5mol$ من الماء.

b) ما عدد مولات الأكسجين اللازم لإنتاج الكمية السابقة من الماء.

3) إذا اشتعل $4.5mol$ من الإيثان وفقاً للمعادلة غير الموزونة التالية: $C_2H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

والمطلوب ما يلي:

a) ما عدد مولات الأكسجين اللازمة للتفاعل.

b) كم مولاً يتكون من كل ناتج.