



CONOSCENZE

LE REAZIONI DI SINTESI E DECOMPOSIZIONE

- 000 1 Specifica i reagenti che nelle reazioni di sintesi portano alla formazione di:
- ossidi;
 $\text{metallo} + \text{ossigeno} \longrightarrow \text{ossido basico};$
 $\text{non metallo} + \text{ossigeno} \longrightarrow \text{ossido acido};$
 - idracidi.
 $\text{idrogeno} + \text{non metallo} \longrightarrow \text{idracido}$
- 000 2 Definisci i reagenti che nelle reazioni di combinazione portano alla formazione di:
- un ossiacido;
 $\text{ossido acido} + \text{acqua} \longrightarrow \text{ossiacido};$
 - un idrossido.
 $\text{ossido basico} + \text{acqua} \longrightarrow \text{idracido}$
- 000 3 Nella reazione tra un non metallo e l'ossigeno si ottiene:
- un ossido acido. un perossido.
 un ossido basico. un idrossido.
- 000 4 Indica il composto che in acqua forma un acido:
- CO SO₃
 CaO Li₂O
- 000 5 La seguente equazione chimica:
- $$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{CaO} + \text{CO}_2$$
- si riferisce a una reazione di
- spostamento. analisi.
 sintesi. decomposizione.
- 000 6 Indica il prodotto della reazione tra litio metallico e cloro gassoso:
- LiCl Li₃Cl
 LiCl₂ Li₂Cl
- 000 7 Quali sono i prodotti della decomposizione del clorato di bario, Ba(ClO₃)₂?
- BaO + Cl₂ BaCl + O₂
 BaCl₂ + O₂ BaO₂ + Cl₂

LE REAZIONI DI SCAMBIO SEMPLICE

- 000 8 Specifica tutti i tipi di reazioni di scambio semplice e precisa i prodotti che si formano.
- $\text{metallo} + \text{acqua} \longrightarrow \text{idrossido} + \text{idrogeno}$
 $\text{metallo} + \text{idracido} \longrightarrow \text{sale di idracido} + \text{idrogeno}$
 $\text{metallo} + \text{ossoacido} \longrightarrow$
 $\hspace{10em} \longrightarrow \text{sale di ossoacido} + \text{idrogeno}$
 $\text{metallo} + \text{sale di ossoacido} \longrightarrow$
 $\hspace{10em} \longrightarrow \text{sale di ossoacido} + \text{metallo}$
- 000 9 Nella reazione tra un metallo e acqua, un prodotto della reazione è:
- un ossido basico. un idruro.
 ossigeno. idrogeno.
- 000 10 Indica il metallo che *non* reagisce con l'acqua:
- Li Cu
 Mg Ca
- 000 11 I reagenti che in una reazione di spostamento portano alla formazione del carbonato di alluminio sono:
- alluminio e monossido di carbonio.
 alluminio e diossido di carbonio.
 alluminio e acido carbonico.
 alluminio e carbonato di zinco.
- 000 12 Indica la reazione di spostamento che non può avvenire:
- $\text{Cu} + \text{ZnSO}_4 \longrightarrow \text{CuSO}_4 + \text{Zn}$
 $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
 $\text{Ba} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
 $\text{Sn} + 2 \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Sn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$
- 000 13 Tra le seguenti reazioni, qual è la reazione di spostamento?
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2$
 $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{KOH}$
 $\text{Mg} + 2 \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$
 $\text{Zn}(\text{ClO}_3)_2 \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + 3 \text{O}_2$

LE REAZIONI DI DOPPIO SCAMBIO

- 000 14 Specifica i tipi di reazione di doppio scambio e precisa i prodotti che si formano.
- $\text{sale (solfo o cloruro)} + \text{acido} \longrightarrow$
 $\hspace{10em} \longrightarrow \text{sale} + \text{gas (solfo o cloruro di idrogeno)}$
 $\text{sale (carbonato o solfito)} + \text{acido} \longrightarrow$
 $\hspace{10em} \longrightarrow \text{sale} + \text{gas (diossido carbonio o zolfo)} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{Sale} + \text{acido} \longrightarrow \text{acido} + \text{sale insolubile}$
 $\text{Sale} + \text{sale} \longrightarrow \text{sale} + \text{sale insolubile}$
 $\text{Sale} + \text{base} \longrightarrow \text{sale} + \text{base insolubile}$
 $\text{Sale di ammonio} + \text{base} \longrightarrow \text{sale} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{Acido} + \text{base} \longrightarrow \text{sale} + \text{H}_2\text{O}$

- 30 Quanti grammi di cloruro di sodio si ottengono da 46 g di sodio e 80 g di cloro?
 (A) 46 g (B) 117 g (C) 126 g (D) 132 g

L'ENERGIA NELLE REAZIONI CHIMICHE

- 31 Definisci il termine *sistema termodinamico*.
 È l'insieme delle sostanze che partecipano a una reazione chimica, che possiedono energia chimica ed energia termica.
- 32 L'energia chimica in un sistema di molecole è l'energia
 (A) legata a tutti i movimenti delle molecole.
 (B) liberata nelle reazioni di combustione.
 (C) dei legami interatomici delle molecole.
 (D) contenuta nei legami interatomici delle molecole e nei legami intermolecolari.
- 33 L'energia termica in un sistema di molecole è l'energia:
 (A) contenuta nei legami interatomici e nei legami intermolecolari.
 (B) liberata nelle reazioni esotermiche.
 (C) legata ai movimenti di traslazione delle molecole.
 (D) legata ai movimenti di vibrazione, rotazione e traslazione delle molecole.

LE REAZIONI ESOTERMICHE ED ENDOTERMICHE

- 34 La reazione di combustione del carbonio è rappresentata dalla seguente equazione:

$$2\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO} \quad (Q = -220 \text{ kJ})$$

 La reazione è:
 (A) endotermica.
 (B) esotermica.
 (C) atermica.
 (D) fortemente endotermica.
- 35 Tra le seguenti reazioni, quale è endotermica?
 (A) Combinazione tra diossido di carbonio e acqua.
 (B) Decomposizione del carbonato di calcio.
 (C) Combinazione tra ossido di calcio e acqua.
 (D) Scambio semplice tra calcio e acqua.
- 36 In una reazione endotermica
 (A) i reagenti hanno un'energia chimica maggiore dei prodotti.
 (B) il sistema cede calore all'ambiente.
 (C) i reagenti hanno un'energia chimica minore dei prodotti.
 (D) l'energia chimica dei reagenti si trasforma in energia termica.

- 37 In una reazione esotermica
 (A) l'energia chimica del sistema diminuisce.
 (B) l'energia chimica del sistema aumenta.
 (C) l'energia termica si trasforma in chimica.
 (D) il sistema assorbe energia termica dall'ambiente.

LE REAZIONI DI COMBUSTIONE

- 38 Bilancia la reazione di combustione del glucosio:

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \quad (-Q)$$

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \longrightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$$
- 39 Rappresenta e bilancia la reazione di combustione dell':
 a. etano, $\text{C}_2\text{H}_6(g)$

$$2\text{C}_2\text{H}_6(g) + 7\text{O}_2(g) \longrightarrow 4\text{CO}_2(g) + 6\text{H}_2\text{O}(l) \quad (-Q)$$

 b. etanolo, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$

$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l) + 3\text{O}_2(g) \longrightarrow 2\text{CO}_2(g) + 3\text{H}_2\text{O}(l)$$
- 40 Il metano (CH_4), l'etano (C_2H_6), il propano (C_3H_8) e il butano (C_4H_{10}) sono idrocarburi che reagendo con l'ossigeno liberano grandi quantità di calore. Il combustibile più efficiente è:
 (A) il metano. (C) il propano.
 (B) l'etano. (D) il butano.

L'ENERGIA INTERNA DI UN SISTEMA E L'ENTALPIA

- 41 Definisci l'energia interna di un sistema.
 L'energia interna (U) è la somma dell'energia termica e chimica posseduta da un sistema di molecole.
- 42 Che cosa significa *funzione di stato*?
 Una funzione di stato è una grandezza la cui variazione dipende soltanto dallo stato iniziale e dallo stato finale del sistema e non dagli stati intermedi attraverso i quali procede.
- 43 Quale grandezza *non* è una funzione di stato?
 (A) Pressione
 (B) Calore
 (C) Temperatura
 (D) Volume
- 44 In una reazione endotermica
 (A) l'energia del sistema diminuisce.
 (B) il valore del ΔH è maggiore di zero.
 (C) l'entalpia dei prodotti è minore dell'entalpia dei reagenti.
 (D) il sistema cede calore all'ambiente.

L'ENTROPIA

- 45** Rappresenta l'equazione chimica tra il diossido di zolfo (*g*) e l'acqua (*l*) che porta alla formazione di acido solforoso (*l*). Stabilisci se nel sistema si verifica un aumento o una diminuzione di entropia.
 $\text{SO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_{3(l)}$
 L'entropia diminuisce ($\Delta S < 0$).
- 46** Quale dei seguenti processi avviene con aumento di entropia?
 - (A) La solidificazione dei vapori di iodio.
 - (B) La condensazione del vapore d'acqua.
 - (C) Il raffreddamento di rame metallico.
 - (D) L'evaporazione dell'alcol etilico.
- 47** Indica l'ordine di entropia crescente per lo stato solido (*s*), liquido (*l*) e gassoso (*g*):
 - (A) $s < l < g$
 - (B) $g < l < s$
 - (C) $g < s < l$
 - (D) $l < g < s$
- 48** Indica il passaggio di stato che avviene con diminuzione di entropia:
 - (A) fusione
 - (B) solidificazione
 - (C) evaporazione
 - (D) sublimazione
- 49** Indica la reazione che avviene senza variazione di entropia:
 - (A) $\text{CH}_4(g) + \text{H}_2\text{O}(g) \longrightarrow \text{CO}(g) + 3 \text{H}_2(g)$
 - (B) $2 \text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \longrightarrow 2 \text{NO}_2(g)$
 - (C) $\text{N}_2(g) + 3 \text{H}_2(g) \longrightarrow 2 \text{NH}_3(g)$
 - (D) $\text{H}_2(g) + \text{F}_2(g) \longrightarrow 2 \text{HF}(g)$

L'ENERGIA LIBERA

- 50** Prendi in esame l'equazione di Gibbs e precisa in quali condizioni di ΔH° e ΔS° una reazione chimica è spontanea.
 $\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \cdot \Delta S^\circ$
 Una reazione chimica a temperatura e pressione costanti è spontanea se $\Delta G^\circ < 0$; questo avviene se:
 - d. $\Delta H^\circ < 0$ e $\Delta S^\circ > 0$;
 - e. $\Delta H^\circ < 0$ e $\Delta S^\circ < 0$ a basse temperature;
 - f. $\Delta H^\circ > 0$ e $\Delta S^\circ > 0$ ad alte temperature.
- 51** In una reazione chimica spontanea:
 - (A) $\Delta G = 0$
 - (B) $\Delta G > 0$
 - (C) $\Delta G < 0$
 - (D) $\Delta G > 1$
- 52** Considera il seguente processo fisico:

$$\text{H}_2\text{O}_{(l)} \xrightarrow{\Delta} \text{H}_2\text{O}_{(g)}$$
 - a. Quali sono i valori di ΔH° e ΔS° ?
 $\Delta H^\circ = 44,1 \text{ kJ}$ ($\Delta H^\circ > 0$);
 $\Delta S^\circ = 118,74 \text{ J/K}$ ($\Delta S^\circ > 0$).
 - b. In quale condizione il processo è spontaneo?
 Il processo è spontaneo per alte temperature.
- 53** In una reazione di sintesi i valori della variazione di entalpia e di entropia sono:
 $\Delta H^\circ = -90 \text{ kJ/mol}$ $\Delta S^\circ = -195 \text{ J/mol K}$
 La reazione è
 - (A) spontanea a tutte le temperature.
 - (B) non spontanea.
 - (C) spontanea a basse temperature.
 - (D) spontanea ad alte temperature.
- 54** Una reazione chimica è spontanea a tutte le temperature quando:
 - (A) $\Delta H^\circ < 0$; $\Delta S^\circ > 0$
 - (B) $\Delta H^\circ < 0$; $\Delta S^\circ < 0$
 - (C) $\Delta H^\circ > 0$; $\Delta S^\circ > 0$
 - (D) $\Delta H^\circ > 0$; $\Delta S^\circ < 0$
- 55** La reazione di sintesi del monossido di azoto è rappresentata dalla seguente equazione:

$$\text{N}_2(g) + \text{O}_2(g) \longrightarrow 2 \text{NO}(g) \quad (\Delta G < 0)$$
 La reazione è:
 - (A) spontanea.
 - (B) esotermica.
 - (C) endotermica.
 - (D) non spontanea.

ABILITÀ

- 56** Completa e bilancia le seguenti reazioni di sintesi:
 - a. $4 \text{Li} + \text{O}_2 \longrightarrow \dots 2 \text{Li}_2\text{O} \dots$
 - b. $4 \text{B} + 3 \text{O}_2 \longrightarrow \dots 2 \text{B}_2\text{O}_3 \dots$
 - c. $2 \text{Na} + \text{H}_2 \longrightarrow \dots 2 \text{NaH} \dots$
 - d. $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \dots 2 \text{HBr} \dots$
- 57** Completa e bilancia le seguenti reazioni di sintesi:
 - a. $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \dots \text{Mg}(\text{OH})_2 \dots$
 - b. $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \dots 2 \text{HNO}_3 \dots$
 - c. $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \dots 2 \text{KOH} \dots$
 - d. $\text{I}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \dots 2 \text{HIO}_4 \dots$
- 58** Rappresenta le reazioni di sintesi che portano alla formazione dei seguenti composti:
 - a. ossido ferrico; $4 \text{Fe} + 3 \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3$
 - b. anidride bromica; $2 \text{Br}_2 + 5 \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{Br}_2\text{O}_5$
 - c. acido bromidrico; $\text{Br}_2 + \text{H}_2 \longrightarrow 2 \text{HBr}$
 - d. fluoruro piomboso. $\text{Pb} + \text{F}_2 \longrightarrow \text{PbF}_2$

59 Rappresenta le reazioni di sintesi che portano alla formazione dei seguenti composti:

- a. idrossido di calcio; $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$
 b. acido solforoso; $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$
 c. idrossido ferrico; $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{Fe(OH)}_3$
 d. acido iodico. $\text{I}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{HIO}_3$

60 Indica la reazione di decomposizione corretta:

- (A) $\text{Mg(OH)}_2 \longrightarrow \text{Mg} + \text{H}_2\text{O}$
 (B) $\text{CaO} \longrightarrow \text{Ca} + \text{O}$
 (C) $2 \text{NaClO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{O} + \text{Cl}_2\text{O}_5$
 (D) $\text{BaCO}_3 \longrightarrow \text{BaO} + \text{CO}_2$

61 Completa e bilancia le seguenti reazioni di decomposizione:

- a. $\text{HgO} \xrightarrow{\Delta} \dots \text{2 Hg} + \text{O}_2 \dots$
 b. $\text{Mn(OH)}_3 \xrightarrow{\Delta} \dots \text{Mn}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O} \dots$
 c. $\text{Ni}_2(\text{CO}_3)_3 \xrightarrow{\Delta} \dots \text{Ni}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO}_2 \dots$
 d. $\text{Mg(ClO}_3)_2 \xrightarrow{\Delta} \dots \text{MgCl}_2 + 3 \text{O}_2 \dots$

62 Rappresenta le corrispondenti formule chimiche dei reagenti, completa e bilancia le seguenti reazioni di decomposizione:

- a. idrossido di alluminio; $2 \text{Al(OH)}_3 \longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$
 b. clorato di zinco; $\text{Zn(ClO}_3)_2 \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + 3 \text{O}_2$
 c. ossido di alluminio; $2 \text{Al}_2\text{O}_3 \longrightarrow 4 \text{Al} + 3 \text{O}_2$
 d. carbonato rameico. $\text{CuCO}_3 \longrightarrow \text{CuO} + \text{CO}_2$

63 Identifica il reagente dalla cui decomposizione si ottengono i seguenti prodotti:

- a. $\text{FeO} + \text{CO}_2$ FeCO_3
 b. $\text{Al} + \text{O}_2$ Al_2O_3
 c. $\text{CaCl}_2 + \text{O}_2$ $\text{Ca(ClO}_3)_2$
 d. $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ KOH

64 Completa e bilancia le seguenti reazioni di scambio semplice:

- a. $\text{Ba} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \dots \text{Ba(NO}_3)_2 + \text{H}_2 \dots$
 b. $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \dots \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2 \dots$
 c. $\text{Al} + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \dots \text{Al}_2\text{S}_3 + 3 \text{H}_2 \dots$

65 Per ciascuna delle seguenti coppie di reagenti, rappresenta le formule chimiche, completa e bilancia le seguenti reazioni di scambio semplice:

- a. litio + acido nitrico
 $2 \text{Li} + 2 \text{HNO}_3 \longrightarrow 2 \text{LiNO}_3 + \text{H}_2$
 b. magnesio + acqua
 $\text{Mg} + 2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Mg(OH)}_2 + \text{H}_2$

c. alluminio + acido bromidrico



d. calcio + acido bromico



e. potassio + acqua



f. bario + acido fluoridrico



66 Completa e bilancia le seguenti equazioni di doppio scambio:

- a. $\text{CaS} + \text{HI} \longrightarrow \dots \text{CaI}_2 + \text{H}_2\text{S} \dots$
 b. $\text{CdCl}_2 + \text{HBrO}_3 \longrightarrow \dots \text{Cd(BrO}_3)_2 + 2 \text{HCl} \dots$
 c. $\text{BaS} + \text{KMnO}_4 \longrightarrow \dots \text{Ba(MnO}_4)_2 + \text{K}_2\text{S} \dots$
 d. $\text{CaBr}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \dots \text{CaSO}_4 + 2 \text{NaBr} \dots$
 e. $\text{CaSO}_4 + \text{LiOH} \longrightarrow \dots \text{Ca(OH)}_2 + \text{Li}_2\text{SO}_4 \dots$
 f. $\text{Mg(NO}_3)_2 + \text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \dots \text{Mg(OH)}_2 + \text{Ca(NO}_3)_2 \dots$

67 Per ciascuna delle seguenti coppie di reagenti, rappresenta le formule chimiche, completa e bilancia le reazioni di doppio scambio:

- a. solfuro di ammonio + acido bromidrico
 $(\text{NH}_4)_2\text{S} + 2 \text{HBr} \longrightarrow 2 \text{NH}_4\text{Br} + \text{H}_2\text{S}$
 b. cloruro di bario + acido nitroso
 $\text{BaCl}_2 + 2 \text{HNO}_2 \longrightarrow \text{Ba(NO}_2)_2 + 2 \text{HCl}$
 c. carbonato stannico + acido solfidrico
 $\text{Sn(CO}_3)_2 + 2 \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{SnS}_2 + 2 \text{H}_2\text{CO}_3$
 d. carbonato di sodio + perclorato di bario
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ba(ClO}_4)_2 \longrightarrow 2 \text{NaClO}_4 + \text{BaCO}_3$
 e. clorato di litio + idrossido di calcio
 $2 \text{LiClO}_3 + \text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow 2 \text{LiOH} + \text{Ca(ClO}_3)_2$
 f. iodato di zinco + idrossido di litio
 $\text{Zn(IO}_3)_2 + 2 \text{LiOH} \longrightarrow \text{Zn(OH)}_2 + 2 \text{LiIO}_3$

68 Completa e bilancia le seguenti reazioni acido-base:

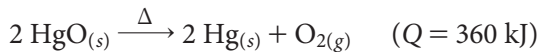
- a. $\text{Ba(OH)}_2 + \text{HClO}_3 \longrightarrow \dots \text{Ba(ClO}_3)_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \dots$
 b. $\text{Mg(OH)}_2 + \text{HNO}_2 \longrightarrow \dots \text{Mg(NO}_2)_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \dots$

69 Per ciascuna delle seguenti coppie di reagenti, rappresenta le formule chimiche, completa e bilancia le equazioni chimiche corrispondenti:

- a. idrossido di magnesio + acido ipocloroso
 $\text{Mg(OH)}_2 + 2 \text{HClO} \longrightarrow \text{Mg(ClO)}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 b. idrossido di litio + acido solforoso
 $2 \text{LiOH} + \text{H}_2\text{SO}_3 \longrightarrow \text{Li}_2\text{SO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$

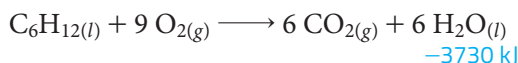
- 70** Rappresenta le reazioni acido-base per ottenere i seguenti sali:
- cromato di litio;
 $2 \text{LiOH} + \text{H}_2\text{CrO}_4 \longrightarrow \text{Li}_2\text{CrO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 - carbonato di sodio;
 $2 \text{NaOH} + \text{H}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 - nitrato di calcio;
 $\text{Ca(OH)}_2 + 2 \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 - ipoclorito di zinco.
 $\text{Zn(OH)}_2 + 2 \text{HClO} \longrightarrow \text{Zn(ClO)}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- 71** Calcola i grammi di cloruro di argento che si ottengono nella reazione tra 70 g di nitrato d'argento e cloruro di sodio:
- $$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \longrightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$$
- 59 g
- 72** Calcola quanti grammi di idrossido di calcio reagiscono con 10 g di acido fosforico:
- $$3 \text{Ca(OH)}_2 + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{Ca}_3(\text{PO})_4 + 6 \text{H}_2\text{O}$$
- 11 g
- 73** Il benzene (C_6H_6) reagisce con l'ossigeno formando diossido di carbonio e acqua. Calcola i grammi di ossigeno necessari per reagire con 30 g di benzene:
- $$2 \text{C}_6\text{H}_6 + 15 \text{O}_2 \longrightarrow 12 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$$
- 91 g
- 74** Calcola i grammi di SO_2 che si formano dalla reazione tra 250 g di pirite (FeS_2) e l'ossigeno secondo la seguente equazione:
- $$4 \text{FeS}_2 + 11 \text{O}_2 \longrightarrow 8 \text{SO}_2 + 2 \text{Fe}_2\text{O}_3$$
- 267 g
- 75** Calcola quanti grammi di acido solforico e nitrato piomboso occorre far reagire per formare 80 g di solfuro piomboso:
- $$\text{H}_2\text{S} + \text{Pb(NO}_3)_2 \longrightarrow \text{PbS} + 2 \text{HNO}_3$$
- H₂S: 11 g; Pb(NO₃)₂: 109 g
- 76** Il nitrato d'argento reagisce con 100 g di cloruro di bario secondo la seguente equazione:
- $$2 \text{AgNO}_3 + \text{BaCl}_2 \longrightarrow 2 \text{AgCl} + \text{Ba(NO}_3)_2$$
- Calcola:
- i grammi di cloruro di argento che si formano; 138 g
 - i grammi di nitrato d'argento che sono necessari per ottenere 100 g di nitrato di bario. 129 g
- 77** Indica le moli di idrogeno $\text{H}_{2(g)}$ che si sviluppano dalla reazione tra una mole di $\text{Al}_{(s)}$ e una soluzione di $\text{HCl}_{(aq)}$ secondo la seguente equazione:
- $$2 \text{Al} + 6 \text{HCl} \longrightarrow 2 \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2$$
- A 1,5 mol C 2,5 mol
 B 2,0 mol D 4,0 mol
- 78** Nella reazione di sintesi dello ioduro di alluminio si fanno reagire 6,5 g di alluminio con 8,5 g di iodio:
- $$2 \text{Al} + 3 \text{I}_2 \longrightarrow 2 \text{AlI}_3$$
- Qual è il reagente limitante? I₂
 - Quanti grammi di prodotto si formano? 9,0 g
- 79** Nella reazione di sintesi dell'ossido di sodio si fanno reagire 3 moli di Na con 1 mole di O_2 :
- $$4 \text{Na} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{Na}_2\text{O}$$
- Quanto ossido di sodio si forma? 1,5 mol (93 g)
 - Qual è la quantità del reagente in eccesso che non si combina? 0,25 mol (8 g)
- 80** Nella reazione di combustione di 50 g di esano (C_6H_{14}) si formano 120 g di diossido di carbonio:
- $$2 \text{C}_6\text{H}_{14} + 19 \text{O}_2 \longrightarrow 12 \text{CO}_2 + 14 \text{H}_2\text{O}$$
- Calcola la resa percentuale della reazione. 78%
- 81** Nella reazione di decomposizione termica di 175 g di carbonato di calcio si ottengono 80,5 g di ossido di calcio:
- $$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{CaO} + \text{CO}_2$$
- Calcola la resa percentuale della reazione. 82,1%
- 82** Nella reazione di sintesi dell'ammoniaca, da 100 g di azoto si ottengono 40 g di ammoniaca. Calcola la resa percentuale della reazione. 33%
- 83** Il maggior contenuto di energia termica è presente
- nell'acqua allo stato liquido.
 - nell'acqua allo stato di vapore.
 - nel diossido di carbonio allo stato solido.
 - nell'acqua allo stato solido.
- 84** Il maggior contenuto di energia chimica è presente
- nell'ossigeno monoatomico.
 - nell'azoto monoatomico.
 - nell'azoto biatomico.
 - nell'ossigeno biatomico.

- 85 La reazione di decomposizione dell'ossido di mercurio è rappresentata dalla seguente equazione:

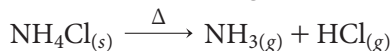


Calcola quanto calore occorre fornire per la decomposizione termica di 200 g del composto. **166 kJ**

- 86 Dalla combustione di 0,125 g di cicloesano (C_6H_{12}) in eccesso di ossigeno (O_2) si liberano 5,54 kJ. Calcola la quantità di calore (in kJ) sviluppato dalla reazione:



- 87 La decomposizione termica del cloruro di ammonio è data dalla seguente equazione:



Le variazioni di entalpia ΔH e di entropia ΔS sono rispettivamente:

- (A) $\Delta H < 0; \Delta S < 0$ (B) $\Delta H > 0; \Delta S > 0$
 (C) $\Delta H < 0; \Delta S > 0$ (D) $\Delta H > 0; \Delta S < 0$

- 88 La reazione di sintesi dell'acqua ha i seguenti valori di ΔH° e ΔG° :

$$\Delta H^\circ = -571 \text{ kJ} \quad \Delta G^\circ = -474 \text{ kJ}$$

Calcola la variazione di entropia standard. **-325 J/K**

TEST YOURSELF

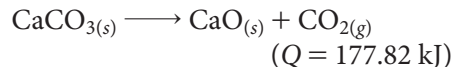


- 89 You want to prepare potassium nitrate from reaction between potassium hydroxide and 30 g of nitric acid. Calculate how many grams of potassium hydroxide are required and how many grams of potassium nitrate are formed. **KOH: 27 g; KNO₃: 49 g**

- 90 Calculate the grams of copper sulphide(I) that can be produced by the reaction between 9.90 g of copper chloride and sulphidric acid in aqueous solution. **7.96 g**

- 91 Reacting 0.1 moles of aluminium with 0.22 moles of a hydrochloric acid solution, establish the limiting reagent and calculate how many grams of aluminium chloride are obtained. **Limiting reagent: HCl; AlCl₃: 9.8 g**

- 92 The thermal decomposition reaction of calcium carbonate is represented by the following equation:



Calculate the heat that must be supplied for the decomposition of 5 kg of CaCO_3 . **8891 kJ**

GIOCHI

- 93 Nella seguente reazione:



le moli di ossigeno necessarie per ossidare 450 g di FeS_2 sono:

- (A) 8 mol
 (B) 6,4 mol
 (C) 10,3 mol
 (D) 22,2 mol

[Fase regionale 2014]

- 94 Nella reazione tra 125 g di P_4 e 325 g di Cl_2 , la massa di PCl_3 che si ottiene è uguale a:

- (A) 420 g
 (B) 210 g
 (C) 549 g
 (D) 105 g

[Fase regionale 2013]

IL LABORATORIO DELLE COMPETENZE

DEDUCI

- 95 Completa e bilancia le seguenti reazioni di sintesi:

- a. $\dots \text{Mg} \dots + \dots \text{H}_2 \dots \longrightarrow \text{MgH}_2$
 b. $\dots \text{P}_4 \dots + \dots 3 \text{O}_2 \dots \longrightarrow \text{P}_2\text{O}_3$
 c. $\dots \text{PbO}_2 \dots + \dots 2 \text{H}_2\text{O} \dots \longrightarrow \text{Pb}(\text{OH})_4$
 d. $\dots 2 \text{K} \dots + \dots \text{S} \dots \longrightarrow \text{K}_2\text{S}$

DEDUCI

- 96 Completa e bilancia le seguenti reazioni di scambio semplice:

- a. $\text{Mn} + \dots 6 \text{HCl} \dots \longrightarrow \text{MnCl}_3 + \dots 3 \text{H}_2 \dots$
 b. $\text{Al} + \dots 6 \text{HClO}_4 \dots \longrightarrow \text{Al}(\text{ClO}_4)_3 + \dots 3 \text{H}_2 \dots$
 c. $\dots 2 \text{K} \dots + \dots 2 \text{H}_2\text{O} \dots \longrightarrow \text{KOH} + \dots \text{H}_2 \dots$
 d. $\dots 2 \text{Li} \dots + \text{MgSO}_4 \longrightarrow \text{Li}_2\text{SO}_4 + \dots \text{Mg} \dots$

DEDUCI

- 97 Completa e bilancia le seguenti reazioni acido-base:

- a. $\dots \text{Fe}_2\text{O}_3 \dots + \dots 6 \text{HNO}_3 \dots \longrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$
 b. $\dots \text{Cu}(\text{OH})_2 \dots + \text{HClO}_4 \longrightarrow \text{Cu}(\text{ClO}_4)_2 + \dots \text{H}_2\text{O} \dots$
 c. $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \dots \text{H}_2\text{SO}_4 \dots \longrightarrow \text{MgSO}_4 + \dots \text{H}_2\text{O} \dots$
 d. $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \dots 3 \text{H}_2\text{S} \dots \longrightarrow \text{Fe}_2\text{S}_3 + \dots 3 \text{H}_2\text{O} \dots$

- CALCOLA**
- 98 Calcola quanti grammi di idrossido di potassio sono necessari per reagire completamente con 250 mL di una soluzione 1,5 M di acido solforico. 42 g

- COLLEGA E CALCOLA**
- 99 Un cubetto di rame(I) ($l = 1,5$ cm; $d = 8,96$ g/cm³) reagisce con una soluzione 2,1 M di acido solforoso. Calcola quanti mL di tale soluzione occorrono per far reagire tutto il rame. 114 mL

- COLLEGA E CALCOLA**
- 100 Quante moli di ossigeno sono necessarie perché una mole di calcio e una mole di alluminio vengano trasformate nei rispettivi ossidi?
Per CaO sono necessarie 0,5 mol di ossigeno, per Al₂O₃ sono necessarie 0,75 mol di ossigeno.

- COLLEGA E CALCOLA**
- 101 Si fa reagire una soluzione di acido cloridrico al 60% *m/m* con 300 g di una soluzione di nitrato d'argento al 5% *m/m*.
- Quanti grammi di acido cloridrico occorrono? 3,22 g
 - Quanti grammi di cloruro d'argento si formano? 12,7 g

- CALCOLA**
- 102 Nella reazione tra il piombo(II) e una soluzione 2 M di acido solforico si formano 17,5 g di solfato di piombo(II).
- Quanti grammi di piombo(II) occorrono? 12,0 g
 - Quanti mL della soluzione di acido solforico sono necessari? 28,9 mL

- ANALIZZA E DEDUCI**
- 103 150 g di rame(I) puro al 90% reagiscono con 70 g di zolfo.
- Identifica il reagente limitante; Cu
 - calcola quanti grammi di solfuro di rame(I) si formano; 160 g
 - calcola quanti grammi del reagente in eccesso non si combinano. 35,9 g

- ANALIZZA E DEDUCI**
- 104 A una soluzione contenente 40 g di cloruro di bario vengono aggiunti 50 g di nitrato di argento.
- Identifica il reagente limitante; AgNO₃
 - determina la resa teorica della reazione; 42 g
 - calcola quanti grammi di reagente in eccesso rimangono in soluzione. 9,4 g

- OSSERVA E IPOTIZZA**
- 105 Spesso nei film o nei fumetti le reazioni in corso nei laboratori di chimica sono rappresentate da liquidi che emettono vapori.
La formazione di prodotti allo stato aeriforme da reagenti liquidi:
- favorisce o sfavorisce la spontaneità di una reazione chimica?
Favorisce la spontaneità perché aumenta il disordine del sistema.
 - influenza il fattore entropico o il fattore entalpico?

Giustifica questi effetti facendo riferimento all'equazione che rappresenta la variazione di energia libera standard di una reazione chimica.

Il fattore entropico.

Dall'equazione di variazione di energia libera

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$$

si nota che un aumento di entropia fa aumentare il fattore negativo dell'equazione, dunque fa diminuire l'energia libera e favorisce la spontaneità della reazione.

- OSSERVA E CLASSIFICA**
- 106 Classifica i processi a cui si riferiscono le seguenti immagini in spontanei o non spontanei, esotermici o endotermici, caratterizzati da un aumento o da una diminuzione di entropia.



Figura 1 (fuoco nel caminetto): combustione, processo esotermico con aumento di entropia, dunque spontaneo.

Figura 2 (foschia in montagna): condensazione, processo esotermico con diminuzione di entropia, dunque spontaneo per basse temperature.