

19. Spiega perché le radiazioni emesse da sostanze radioattive sono ionizzanti.

perché attraversando la materia rimuovono elettroni, producendo ioni

20. Descrivi i rischi biologici della radioattività.

21.  Strontium-90 has been found to occur in radioactive fallout. Why is there so much concern about this radionuclide being found in cow's milk (Half-life of Sr-90 is 28 years)?

Because it has a short half-life and it produces more radioactivity during the first moment after fallout.

22. Che cos'è un tracciante radioattivo? A cosa serve?

23. Descrivi il metodo del carbonio radioattivo per la datazione dei reperti archeologici.

24. Come si potrebbe usare la radioattività per localizzare una perdita in una conduttura interrata?

utilizzando un tracciante e misurando con un contatore Geiger il punto di emissione delle radiazioni

25. Gli antropologi hanno ritrovato resti ossei la cui età suggerisce che la linea evolutiva umana abbia

avuto inizio in Africa 4 milioni di anni fa. Se insieme ai resti si trovano pezzi di legno o di carbone, la datazione con il metodo del C-14 è utile per datare le ossa? Giustifica la tua risposta.

No, perché dopo 745 decadimenti, le quantità sono troppo basse per essere misurate.

26. Quali sono gli svantaggi dell'energia nucleare?

la sicurezza e la produzione di scorie

27. Quali sono i rischi associati con l'esplosione di una bomba atomica?

28.  What types of elements undergo fission? How about fusion?

Elements with heavy nucleus give fission like U; while light elements give fusion like H.

29. Facendo riferimento alla figura 18.7, spiega come viene generata l'energia nucleare.

Un neutrone bombarda un nucleo di $^{235}_{92}\text{U}$ trasformandolo in $^{236}_{92}\text{U}$ che essendo instabile produce $^{139}_{56}\text{Ba}$ e $^{94}_{36}\text{Kr}$ più 3 neutroni che colpiranno altri nuclei di $^{235}_{92}\text{U}$, liberando energia.

Verifiche di secondo livello: abilità

1. Indica il numero di protoni, neutroni e nucleoni contenuti nei seguenti nuclei.

a) $^{235}_{92}\text{U}$ 92 - 143 - 235

b) $^{82}_{35}\text{Br}$ 35 - 47 - 82

c) $^{35}_{17}\text{Cl}$ 17 - 18 - 35

d) $^{226}_{88}\text{Ra}$ 88 - 138 - 226

2. Come variano la massa e il numero atomico di un nucleo per emissione di una particella beta?

A rimane invariata; Z aumenta di un'unità

3. Come variano la massa e il numero atomico di un nucleo per emissione di una particella alfa?

A diminuisce di 4 unità; Z aumenta di 2 unità

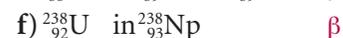
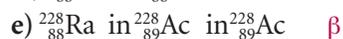
4. Scrivi le equazioni nucleari per il decadimento alfa dei seguenti nuclidi.



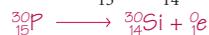
5. Scrivi le equazioni nucleari per il decadimento beta dei seguenti nuclidi.



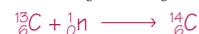
6. Determina il tipo o i tipi di decadimento (alfa, beta o gamma) che avvengono nel corso delle seguenti transizioni.



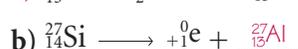
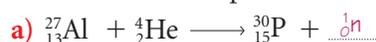
7. Scrivi un'equazione per la conversione di $^{30}_{15}\text{P}$ in $^{30}_{14}\text{Si}$.



8. Scrivi un'equazione per la conversione di $^{13}_{6}\text{C}$ in $^{14}_{6}\text{C}$.



9. Completa e bilancia le seguenti equazioni nucleari inserendo le particelle mancanti.



- c) $^{12}_6\text{C} + {}^1_1\text{H} \longrightarrow + {}^1_0\text{n}$
 d) $^{82}_{36}\text{Br} \longrightarrow {}^{82}_{36}\text{Kr} + {}^0_{-1}\text{e}$
 e) $^{66}_{29}\text{Cu} \longrightarrow {}^{66}_{30}\text{Zn} + {}^0_{-1}\text{e}$
 f) ${}^0_{-1}\text{e} + {}^7_4\text{Be} \longrightarrow {}^7_3\text{Li}$
 g) $^{27}_{13}\text{Al} + {}^4_2\text{He} \longrightarrow {}^{30}_{14}\text{Si} + {}^1_1\text{H}$
 h) $^{85}_{37}\text{Rb} + {}^1_0\text{n} \longrightarrow {}^{85}_{35}\text{Br} + {}^4_2\text{He}$

10. Lo Sr-90 ha un tempo di dimezzamento di 28 anni. Se nel 1980 un campione emetteva 240 unità di radiazione/min, in quale anno lo stesso campione emetterà 30 unità di radiazione/min? Quale massa rimarrà del campione originario?
nel 2064; rimarrà 1/8 della massa iniziale

11.  Strontium-90 has a half-life of 28 years. If a 1,00-mg sample was stored for 112 years, what mass of Strontium-90 would remain?
0,0625 mg

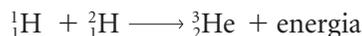
12.  By what series of emissions does $^{222}_{88}\text{Ra}$ disintegrate to $^{210}_{83}\text{Bi}$?
 $\alpha, \alpha, \alpha, \beta$



13. Per mezzo di quale serie di emissioni $^{230}_{90}\text{Th}$ decade in $^{218}_{84}\text{Po}$?
 α, α, α

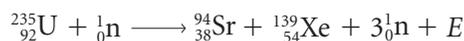


14. Per la seguente reazione di fusione calcola



- a) l'energia emessa (in joule) per ogni mole di He-3 che si forma
 $5,4 \cdot 10^{11} \text{ J/mol}$
 b) la percentuale di massa che si perde nella reazione.
si perde lo 0,199% di massa
 Considera che 1,0 g equivale a $9,0 \times 10^{13} \text{ J}$ e che:
 ${}^1_1\text{H} = 1,00794 \text{ u}$
 ${}^2_1\text{H} = 2,01410 \text{ u}$
 ${}^3_2\text{H} = 3,01603 \text{ u}$

15.  Per la seguente reazione di fissione



calcola

- a) l'energia emessa (in joule) in un singolo evento (frammentazione di un atomo di U)
 $4,8 \cdot 10^{-10} \text{ J/atomo}$
 b) l'energia emessa (in joule) per mole di U frammentato
 $2,9 \cdot 10^{14} \text{ J/mol}$
 c) la percentuale di massa che si perde nella reazione.
 Considera che 1,0 g equivale a $9,0 \times 10^{13} \text{ J}$ e che:
 U-235 = 235,0439 u Sr-94 = 93,9154 u
 Xe-139 = 138,9179 u n = 1,0087 u
si perde l'1,3638% di massa

Verifiche di terzo livello: problemi

1. Il nuclide Ra-224 ha un tempo di dimezzamento di 3,64 giorni. Quanto tempo occorrerà perché scompaiano i 7/8 di un campione di 8,0 g?

10,9 giorni

2. Quando il nuclide $^{249}_{98}\text{Cf}$ viene bombardato con $^{15}_7\text{N}$, si formano quattro neutroni e un altro elemento transuranico. Scrivi l'equazione di questa trasmutazione.



3. Quale percentuale della massa del nuclide $^{226}_{88}\text{Ra}$ è costituita da neutroni? Quale percentuale è composta da elettroni?

61,06% di neutroni; 0,021% di elettroni

4. Se un grammo di radio costa 50 000 euro, quanto costeranno 0,0100 g di $^{226}\text{RaCl}_2$, ammettendo che il prezzo dipenda solo dalla quantità di radio contenuta nel sale?

383 €

5.  Analizzando un reperto archeologico si scopre che, rispetto a un campione di legno ap-

pena tagliato, emette solo il 25% di radiazione di C-14 per grammo di C. A quando risale il reperto?

a 11460 anni fa

6. Il bario-141 è un emettitore beta. Qual è il suo tempo di dimezzamento, se 16,0 g decadono a 0,500 g in 90 minuti?

18 minuti

7.  Calcola a) il difetto di massa e b) l'energia nucleare di legame di ${}^7_3\text{Li}$, sapendo che

${}^7_3\text{Li} = 7,0160 \text{ g/mol}$ n = 1,0087 g/mol
 p = 1,0073 g/mol e⁻ = 0,00055 g/mol
 1,0 g \equiv $9,0 \times 10^{13} \text{ J}$ (da $E = mc^2$)

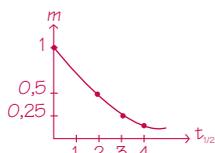
a) 0,0424 g/mol; b) $3,8 \cdot 10^{12} \text{ J/mol}$

8.  Quante particella alfa e beta vengono emesse nella serie radioattiva $^{235}_{92}\text{U} \longrightarrow ^{207}_{82}\text{Pb}$?

7 particelle α e 4 particelle β

9. Elenca tre strumenti usati per rivelare le radiazioni e spiegate il principio di funzionamento.

10. Lo I-123 ha un tempo di dimezzamento di 13 ore. Se a un paziente vengono somministrati 10 mg di I-123, quanto I-123 rimane dopo 3 giorni e 6 ore? *0,16 mg*
11. Spiega quali sono le differenze fra fissione e fusione e fai un esempio per ogni processo.
12. Partendo da 1 g di un isotopo radioattivo che ha un tempo di dimezzamento di 10 giorni, disegna un grafico che mostra l'andamento del decadimento della sostanza. Sull'asse x riporta il tempo (come multipli del tempo di dimezzamento) e sull'asse y riporta la massa di sostanza rimanente. Dopo aver completato il grafico, spiega perché un campione non arriva mai realmente al punto in cui si può considerare che sia scomparsa tutta la radioattività.



Perché la massa tende a zero, senza mai raggiungerlo.

13. Bilancia le seguenti equazioni nucleari identificando i prodotti mancanti (specificando nome, numero atomico e numero di massa).
- a) $^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \longrightarrow ^{143}_{54}\text{Xe} + 3{}^1_0\text{n} + \frac{90}{38}\text{Sr}$
- b) $^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \longrightarrow ^{102}_{40}\text{Y} + 3{}^1_0\text{n} + \frac{131}{53}\text{I}$
- c) $^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n} \longrightarrow ^1_1\text{H} + \frac{14}{6}\text{C}$

14. Consideriamo le seguenti reazioni.

- a) $\text{H}_2\text{O}_{(l)} \longrightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)}$
- b) $2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$
- c) ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \longrightarrow {}^3_1\text{H} + {}^1_1\text{H}$

Ciascuno dei seguenti valori di energia è relativo a una reazione:

- energia₁ 115,6 kcal emesse
- energia₂ 10,5 kcal assorbite
- energia₃ $7,5 \times 10^7$ kcal emesse

Attribuisci ogni energia alla corrispondente equazione e spiega il motivo dell'abbinamento.

a) energia 2; b) energia 1; c) energia 3

15. Quando $^{235}_{92}\text{U}$ viene colpito da un neutrone, si forma l'isotopo instabile $^{236}_{92}\text{U}$ che per fissione può dare vari prodotti. Se una di queste fissioni produce Sr-90 e tre neutroni, qual è l'altro prodotto? *$^{143}_{54}\text{Xe}$*

16. Scrivi un'equazione nucleare bilanciata per

- a) il decadimento beta di $^{29}_{12}\text{Mg} \longrightarrow ^{29}_{13}\text{Al} + \beta$
- b) il decadimento alfa di $^{150}_{60}\text{Nd} \longrightarrow ^{146}_{58}\text{Ce} + \alpha$
- c) l'emissione di positroni da parte di $^{73}_{33}\text{As} \longrightarrow ^{73}_{32}\text{Ge} + {}^0_{+1}\text{e}$

17. Quanto cesio-137 ($t_{1/2} = 30$ anni) era presente inizialmente se dopo 270 anni ne restano 15,0 g? *7680 g*

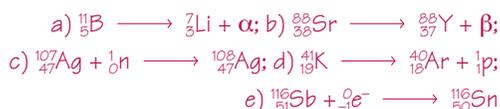
18. Supponiamo che sia stata annunciata e confermata l'esistenza dell'elemento 114. Sotto quale elemento comparirebbe questa nuova sostanza nella tavola periodica? Sarebbe un metallo o no? Quale ione caratteristico formerebbe in soluzione? *sotto Pb; metallo; ione 2+ (e 4+)*

19. Il cobalto-60 ha un tempo di dimezzamento di 5,26 anni. Partendo da 1,00 g di ^{60}Co , quanti grammi restano dopo

- a) un tempo di dimezzamento? *0,50 g*
- b) due tempi di dimezzamento? *0,25 g*
- c) quattro tempi di dimezzamento? *0,063 g*
- d) dieci tempi di dimezzamento? *$9,8 \cdot 10^{-4}$ g*

20. Scrivi le equazioni bilanciate relative alle seguenti trasformazioni.

- a) emissione alfa da parte del boro-11
- b) emissione beta da parte dello stronzio-88
- c) assorbimento di neutroni da parte di Ag-107
- d) emissione di protoni da parte del potassio-41
- e) assorbimento di elettroni da parte di Sb-116



21. La quantità di $^{14}_6\text{C}$ contenuta in un pezzo di legno è pari a 1/16 di quella presente negli alberi viventi. A quando risale il pezzo di legno, se il tempo di dimezzamento del carbonio-14 è 5730 anni? *22 920 anni fa*

22. The curie is equal to $3,7 \times 10^{10}$ disintegration/sec, and the becquerel is equivalent to just 1 disintegration/sec. Suppose a hospital has a 150 g radioactive source with an activity of 1,24 Ci. What is its activity in becquerels? *$4,6 \cdot 10^{10}$ dis/sec*

23. Rubidium-87, a beta emitter, is the product of positron emission. Identify

- a) the product of rubidium-87 decay *${}^{87}_{37}\text{Rb} \longrightarrow {}^{87}_{36}\text{Sr} + \beta$*

- b) the precursor of rubidium-87 *${}^{87}_{36}\text{Sr} \longrightarrow {}^{87}_{37}\text{Rb} + {}^0_{+1}\text{e}$*

24. Il K-42 è usato per localizzare i tumori al cervello. Il suo tempo di dimezzamento è 12,5 ore. Se si parte da 15,4 mg, quale frazione rimane dopo 100 ore? Se una procedura richiedesse almeno 1 g di K-42, potremmo aspettare 200 ore prima di utilizzare il campione di partenza?

rimangono $6,02 \cdot 10^{-2}$ mg; no perché sarebbe richiesta una quantità troppo elevata di K-42 ($6,5 \cdot 10^5$ g)

Esercizi riassuntivi

Capitoli 15-18

Scegli la risposta corretta per ognuna delle seguenti domande.

- Dopo che la reazione $\text{Al} + \text{HCl} \longrightarrow$ è stata completata e bilanciata, nell'equazione compare il termine
 a 3HCl b AlCl_2 c 3H_2 d 4Al
- Dopo che la reazione $\text{CaO} + \text{HNO}_3 \longrightarrow$ è stata completata e bilanciata, nell'equazione compare il termine
 a H_2 b 2H_2 c 2CaNO_3 d H_2O
- Dopo che la reazione $\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{KOH} \longrightarrow$ è stata completata e bilanciata, nell'equazione compare il termine
 a H_3PO_3 b $6\text{H}_2\text{O}$ c KPO_4 d 3KOH
-  When the reaction $\text{HCl} + \text{Cr}_2(\text{CO}_3)_3 \longrightarrow$ is completed and balanced, this term appears in the balanced equation
 a Cr_2Cl b 3HCl c 3CO_2 d H_2O
- Quale dei seguenti composti non è un sale?
 a $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ b NaHCO_3
 c $\text{Ca}(\text{OH})_2$ d $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$
- Quale dei seguenti composti non è un acido?
 a H_3PO_4 b H_2S c H_2SO_4 d NH_3
- Quale dei seguenti composti è un elettrolita debole?
 a NH_4OH b $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$
 c K_3PO_4 d NaBr
- Quale dei seguenti composti è un non elettrolita?
 a $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ b MgSO_4 c KMnO_4 d CCl_4
- Quale dei seguenti composti è un elettrolita forte?
 a H_2CO_3 b HNO_3 c NH_4OH d H_3BO_3
-  Which of these is a weak electrolyte?
 a NaOH b NaCl
 c CH_3COOH d H_2SO_4
- In una soluzione la concentrazione di H^+ è uguale a $3,4 \times 10^{-5}$ M. Il pH è
 a 4,47 b 5,53 c 3,53 d 5,47
- In una soluzione con un pH di 5,85 la concentrazione di H^+ è
 a $7,1 \times 10^{-5}$ M b $7,1 \times 10^{-6}$ M
 c $3,8 \times 10^{-4}$ M d $1,4 \times 10^{-6}$ M
- Se per titolare 10,00 mL di una soluzione di acido cloridrico sono necessari 16,55 mL di una soluzione di NaOH 0,844 M, la molarità della soluzione acida è
 a 0,700 M b 0,510 M c 1,40 M d 0,255 M
- Quale volume di NaOH 0,462 M è necessario per neutralizzare 20,00 mL di HNO_3 0,391 M?
 a 23,6 mL b 16,9 mL c 9,03 mL d 11,8 mL
- Per neutralizzare 25,00 mL di una soluzione di H_2SO_4 sono necessari 18,92 mL di NaOH 0,1024 M. La molarità dell'acido è
 a 0,1550 M b 0,03875 M
 c 0,07750 M d 0,06765 M
- L'acido cloridrico diluito è un tipico acido, come dimostra
 a il colore b l'odore
 c la solubilità d il sapore
- Qual è il valore di pH di una soluzione di HCl 0,00015 M?
 a 4,0 b 2,82
 c fra 3 e 4 d nessuna risposta è corretta
- La concentrazione di ioni cloruro in 300 mL di AlCl_3 0,10 M è
 a 0,30 M b 0,10 M c 0,030 M d 0,90 M
- La quantità di BaSO_4 che precipita quando vengono mescolati 100 mL di BaCl_2 0,10 M e 100 mL di Na_2SO_4 0,10 M è
 a 0,010 mol b 0,10 mol
 c 23 g d nessuna risposta è corretta
- Quale sarà, all'incirca, il punto di congelamento di una soluzione acquosa di NaCl 0,50 m?
 a $-1,86^\circ\text{C}$ b $-0,93^\circ\text{C}$
 c $-2,79^\circ\text{C}$ d nessuna risposta è corretta
- L'espressione corretta della differenza di energia libera ΔG di un sistema chimico è
 a $\Delta G = \Delta S + T\Delta H$ b $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 c $\Delta G = \Delta U + T\Delta S$ d $\Delta G = \Delta U + T\Delta U$

Le risposte agli esercizi riassuntivi sono sul sito.



22. Una reazione è spontanea se
- a è esotermica
 - b ha $\Delta H > 0$
 - c ha $\Delta G < 0$
 - d avviene con aumento del disordine
23. Quale dei seguenti processi porta alla diminuzione del disordine del sistema?
- a sublimazione dello iodio
 - b $2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 - c $\text{CaCO}_{3(s)} \longrightarrow \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$
 - d $\text{N}_{2(l)} \longrightarrow \text{N}_{2(g)}$
24. Il primo principio della termodinamica afferma che
- a l'energia interna di un sistema è in continuo aumento
 - b un sistema cede calore all'ambiente soltanto se l'ambiente effettua lavoro sul sistema
 - c avvengono spontaneamente i processi con $\Delta G < 0$
 - d l'energia interna di un sistema isolato è costante
25. Data la seguente reazione
- $$3\text{H}_{2(g)} + \text{N}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{NH}_{3(g)} \quad \Delta H = +92,6\text{kJ}$$
- si può affermare che
- a è esotermica
 - b $S_{\text{prodotti}} < S_{\text{reagenti}}$
 - c $H_{\text{prodotti}} < H_{\text{reagenti}}$
 - d non è spontanea perché è endotermica
26. L'equazione
- $$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$$
- implica che
- a partendo da 1,0 mol di CH_3COO^- , si ottengono 1,0 mol di H_3O^+ e 1,0 mol di CH_3COOH
 - b esiste un equilibrio fra la reazione diretta e quella inversa
 - c all'equilibrio, tutte e quattro le specie compaiono in uguali quantità molari
 - d la reazione procede completamente verso i prodotti e poi torna indietro, procedendo completamente verso i reagenti
27. Se alla reazione $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$, che inizialmente si trova all'equilibrio, si aggiunge ancora A, quale delle seguenti affermazioni è falsa?
- a Avvengono più urti fra A e B e quindi la velocità della reazione diretta aumenta.
 - b L'equilibrio si sposta verso destra.
 - c Le moli di B aumentano.
 - d Le moli di D aumentano.
28. Qual è la concentrazione di H^+ in una soluzione di HCN 1,0 M? ($K_a = 4,0 \times 10^{-10}$)
- a $2,0 \times 10^{-5}$ M
 - b 1,0 M
 - c $4,0 \times 10^{-10}$ M
 - d $2,0 \times 10^{-10}$ M
29. Qual è la percentuale di ionizzazione di HCN nell'esercizio 23?
- a 100%
 - b $2,0 \times 10^{-8}$ %
 - c $2,0 \times 10^{-3}$ %
 - d $4,0 \times 10^{-8}$ %
30. Se $[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-5}$ M, quale delle seguenti affermazioni non è vera?
- a pH = 5
 - b pOH = 9
 - c $[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-5}$ M
 - d la soluzione è acida
31. Se $[\text{H}^+] = 2,0 \times 10^{-4}$ M, $[\text{OH}^-]$ è
- a $5,0 \times 10^{-9}$ M
 - b 3,70 M
 - c $2,0 \times 10^{-4}$ M
 - d $5,0 \times 10^{-11}$ M
32. Il prodotto di solubilità di PbCrO_4 è $2,8 \times 10^{-13}$. La solubilità di PbCrO_4 è
- a $5,3 \times 10^{-7}$ M
 - b $2,8 \times 10^{-13}$ M
 - c $7,8 \times 10^{-14}$ M
 - d 1,0 M
33. La solubilità di AgBr è $7,2 \times 10^{-7}$ M. Il valore del prodotto di solubilità è
- a $7,2 \times 10^{-7}$
 - b $5,2 \times 10^{-13}$
 - c $5,2 \times 10^{-48}$
 - d $5,2 \times 10^{-15}$
34. Quale delle seguenti soluzioni è più efficace come soluzione tampone?
- a CH_3COOH 0,10 M + CH_3COONa 0,10 M
 - b HCl 0,10 M
 - c HCl 0,10 M + NaCl 0,10 M
 - d acqua pura
35. Per la reazione $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$ a 700 K, $K_{\text{eq}} = 56,6$. Se si trova che un miscuglio di equilibrio a 700 K contiene HI 0,55 M e H_2 0,21 M, la concentrazione di I_2 deve essere
- a 0,046 M
 - b 0,025 M
 - c 22 M
 - d 0,21 M

36. La costante di equilibrio per la reazione $2A + B \rightleftharpoons 3C + D$ è

a $\frac{[C]^3 \times [D]}{[A]^2 \times [B]}$ **b** $\frac{[2A] \times [B]}{[3C] \times [D]}$

c $\frac{[3C] \times [D]}{[2A] \times [B]}$ **d** $\frac{[A]^2 \times [B]}{[C]^3 \times [D]}$

37. Nell'equilibrio rappresentato da



all'aumentare della pressione, la quantità di NO_2 che si forma

- a** aumenta
 b diminuisce
 c non varia
 d aumenta e diminuisce in modo irregolare

38.  Which factor will not increase the concentration of ammonia as represented by this equation?



- a** increasing the temperature
 b increasing the concentration of N_2
 c increasing the concentration of H_2
 d increasing the pressure

39. Se a una soluzione satura di $AgCl$ si aggiunge $HCl_{(g)}$, la concentrazione di Ag^+ in soluzione

- a** aumenta
 b diminuisce
 c resta invariata
 d aumenta e diminuisce in modo irregolare

40. La solubilità di $CaCO_3$ a $20^\circ C$ è pari a $0,013 \text{ g/L}$. Qual è la K_{ps} per $CaCO_3$?

- a** $1,3 \times 10^{-8}$ **b** $1,3 \times 10^{-4}$
 c $1,7 \times 10^{-8}$ **d** $1,7 \times 10^{-4}$

41. La K_{ps} per $BaCrO_4$ è $8,5 \times 10^{-11}$. Qual è la solubilità di $BaCrO_4$ espressa in grammi / litro?

- a** $9,2 \times 10^{-6}$ **b** 0,073
 c $2,3 \times 10^{-3}$ **d** $8,5 \times 10^{-11}$

42. Qual è la concentrazione di Ba^{2+} quando si aggiungono $0,010 \text{ mol}$ di Na_2CrO_4 a $1,0 \text{ L}$ di una soluzione satura di $BaCrO_4$? (Il valore della K_{ps} è riportato nell'esercizio precedente.)

- a** $8,5 \times 10^{-11} \text{ M}$ **b** $8,5 \times 10^{-9} \text{ M}$
 c $9,2 \times 10^{-6} \text{ M}$ **d** $9,2 \times 10^{-4} \text{ M}$

43. Cosa accade se a 100 mL di una soluzione di CH_3COOH $0,1 \text{ M}$ a temperatura costante si ag-

giunge una piccola quantità di acetato di sodio solido (CH_3COONa)?

- a** Il numero di ioni acetato in soluzione diminuisce.
 b Il numero di molecole di acido acetico diminuisce.
 c Il numero di ioni sodio in soluzione diminuisce.
 d La concentrazione di H^+ in soluzione diminuisce.

44. Se la temperatura viene abbassata, quale delle affermazioni riportate per la reazione endotermica



è vera?

- a** La concentrazione di A aumenta.
 b Non si verifica alcuna variazione.
 c La concentrazione di B diminuisce.
 d La concentrazione di D aumenta.

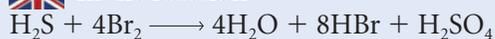
45. In K_2SO_4 , il numero di ossidazione dello zolfo è

- a** +2 **b** +4 **c** +6 **d** -2

46. In $Ba(NO_3)_2$, il numero di ossidazione di N è

- a** +5 **b** -3 **c** +4 **d** -1

47.  In the reaction



the oxidizing agent is

- a** H_2S **b** Br_2 **c** H_2O **d** H_2SO_4

48. Nella reazione



l'elemento ridotto è

- a** V **b** Fe **c** O **d** H

I problemi 49-51 si riferiscono alla seguente serie di attività che decresce da sinistra a destra:

K Ca Mg Al Zn Fe H Cu Ag

49. Quale delle seguenti coppie non reagisce in soluzione acquosa?

- a** Zn, $CuSO_4$ **b** Cu, $Al_2(SO_4)_3$
 c Fe, $AgNO_3$ **d** Mg, $Al_2(SO_4)_3$

50. Quale elemento si ossida più facilmente?

- a** K **b** Mg **c** Zn **d** Cu

51. Quale elemento riduce Cu^{2+} a Cu ma non riduce Zn^{2+} a Zn?

- a** Fe **b** Ca **c** Ag **d** Mg

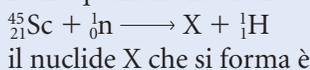
52. Nell'elettrolisi di $CaCl_2$ fuso, il prodotto che si forma all'elettrodo negativo è

- a** Ca^{2+} **b** Cl^- **c** Cl_2 **d** Ca

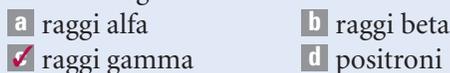
53. Quando reagisce, un elemento allo stato elementare che appartiene al secondo gruppo della tavola periodica tende a
 a ossidarsi b ridursi
 c rimanere inerte b acquistare elettroni
54. Nella seguente equazione di ossido-riduzione parzialmente bilanciata
 $3\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightleftharpoons 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 il coefficiente necessario per bilanciare H_2O è
 a 8 b 6 c 4 d 3
55.  Which reaction does not involve oxidation-reduction?
 a burning sodium in chlorine
 b chemical union of Fe and S
 c decomposition of KClO_3
 d neutralization of NaOH with H_2SO_4
56. Quante moli di Fe^{2+} vengono ossidate a Fe^{3+} da 2,50 mol di Cl_2 in base alla seguente equazione?
 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
 a 2,50 mol c 5,00 mol
 c 1,00 mol d 22,4 mol
57. Quanti grammi di zolfo possono prodursi nella seguente reazione
 $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 a partire da 100 mL di HNO_3 6,00 M?
 a 28,9 g b 19,3 g
 c 32,1 g d 289 g
58.  Which of these ions can be reduced by H_2 ?
 a Hg^{2+} b Sn^{2+}
 c Zn^{2+} d K^+
59. Quale delle seguenti affermazioni a proposito di una cella a zinco-mercurio non è vera?
 a Produce un potenziale stabile.
 b Ha una breve durata.
 c È autonoma.
 d Può essere conservata a lungo.
60. Se $^{238}_{92}\text{U}$ perde una particella alfa, il nuclide risultante sarà
 a $^{237}_{92}\text{U}$ b $^{234}_{90}\text{Th}$ c $^{238}_{93}\text{Np}$ d $^{236}_{90}\text{Th}$
61.  If $^{210}_{82}\text{Pb}$ loses a beta particle, the resulting nuclide is
 a $^{209}_{83}\text{Bi}$ b $^{210}_{81}\text{Ti}$ c $^{206}_{80}\text{Hg}$ d $^{210}_{83}\text{Bi}$
62. Nell'equazione $^{209}_{83}\text{Bi} + ? \longrightarrow ^{210}_{84}\text{Po} + ^1_0\text{n}$, la particella con cui viene effettuato il bombardamento è
 a ^2_1H b ^1_0n c ^4_2He d $^0_{-1}\text{e}$
63. Quale delle seguenti affermazioni non esprime una caratteristica della fissione nucleare?
 a Per assorbimento di un protone, un nucleo pesante si scinde in due o più nuclei di dimensioni minori.
 b Dalla fissione di ciascun atomo vengono prodotti due o più neutroni.
 c Sono prodotte grandi quantità di energia.
 d Quasi tutti i nuclei formati sono radioattivi.
64. Lo stagno-121 ha un periodo di semitrasformazione di 10 giorni. Se inizialmente erano presenti 40 g di questo isotopo, quale quantità ne rimane dopo 30 giorni?
 a 10 g b non ne rimane
 c 15 g d 5 g
65.  $^{241}_{94}\text{Pu}$ successively emits β , α , α , β , α , α . At that point, the nuclide has become
 a $^{251}_{94}\text{Pu}$ b $^{225}_{88}\text{Ra}$ c $^{207}_{84}\text{Po}$ d $^{219}_{84}\text{Po}$
66. Qual è l'energia nucleare di legame di $^{56}_{26}\text{Fe}$?
 a $4,8 \times 10^{13}$ J/mol b 56,4651 g/mol
 c 0,5302 g/mol d $4,9 \times 10^{15}$ J/mol
 I dati di massa sono:
 $^{56}_{26}\text{Fe}$: 55,9349 g/mol
 n: 1,0087 g/mol e: 0,00055 g/mol
 p: 1,0073 g/mol $1,0 \text{ g} = 9,0 \times 10^{13} \text{ J}$
67.  The radioactivity ray with the greatest penetrating ability is
 a alpha b beta c gamma d proton
68. In una reazione nucleare
 a si ha una perdita di massa
 b si ha un acquisto di massa
 c la massa si trasforma in energia
 d l'energia si trasforma in massa
69. All'aumentare della temperatura di un radionuclide, il suo periodo di semitrasformazione
 a aumenta b diminuisce
 c resta invariato d fluttua
70. Il nuclide che ha il periodo di semitrasformazione più lungo è
 a $^{238}_{92}\text{U}$ b $^{210}_{82}\text{Pb}$ c $^{234}_{90}\text{Th}$ d $^{222}_{88}\text{Ra}$
71. Quale delle seguenti non è un'unità di misura della radiazione?
 a curie b röntgen c rod d rem
72. Quando $^{235}_{92}\text{U}$ viene bombardato con un neutrone, l'atomo può scindersi in



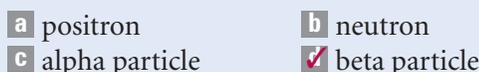
73. Nell'equazione nucleare



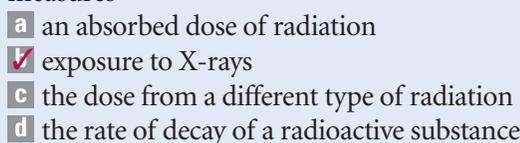
74. Quale tipo di radiazione è costituita da fotoni molto energetici?



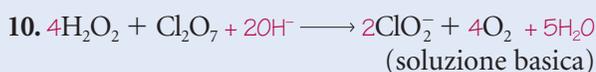
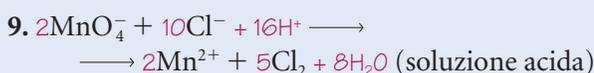
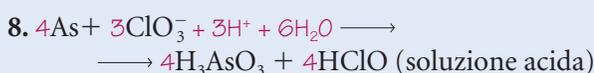
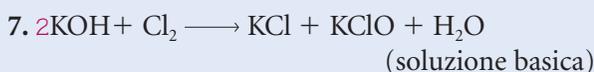
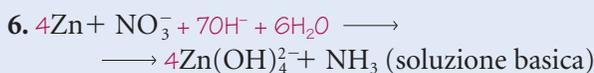
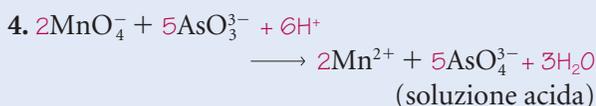
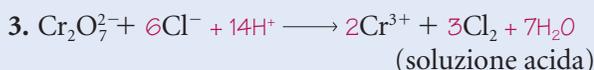
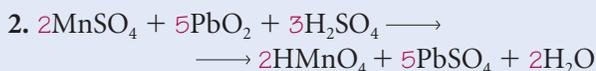
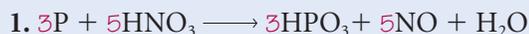
75.  When $^{239}_{92}\text{U}$ decays to $^{239}_{93}\text{Np}$, what particle is emitted?



76.  The röntgen is the unit of radiation that measures



Bilancia le seguenti equazioni.



Rispondi alle seguenti domande.

1.  You are investigating the properties of two new metallic elements found on Pluto, Bz and Yz. Bz reacts with aqueous HCl and it forms BzCl_2 . Yz doesn't react with aqueous HCl: YzCl_2 is produced by YzO . Write the balanced reaction that should occur if a galvanic cell is set up with Bz and Yz electrodes in solutions containing the metallic ions.



2. Supponiamo di aggiungere 25 mL di una soluzione di nitrato di ferro(II) a un becher contenente alluminio metallico. Ammettiamo che la reazione proceda fino a completamento senza che restino reagenti in eccesso. Il ferro solido prodotto viene eliminato per filtrazione.

a) Scrivi un'equazione di ossido-riduzione bilanciata per la reazione.



b) Quale soluzione congelerà a temperatura inferiore, quella iniziale di nitrato di ferro(II) o la soluzione che resta dopo la filtrazione del ferro? Giustifica la tua risposta.

la soluzione iniziale congelerà a temperatura inferiore perché contiene un n° maggiore di moli

3. 50 mL di una soluzione di HCl 0,10 M vengono suddivisi in parti uguali fra due matracci.

a) Qual è il pH della soluzione di HCl? **1,00**

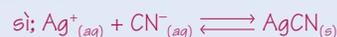
b) Al matraccio A vengono aggiunte 0,050 mol di Zn e al matraccio B 0,050 mol di Cu. Determina il pH di ciascuna soluzione dopo circa 20 minuti. **pH_A = 7,00; pH_B = 1,00**

4. a) Scrivi una reazione acido-base bilanciata che produce Na_2S . $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{Na}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$

b) Se si aggiunge Na_2S a una soluzione acquosa di H_2S ($K_a = 9,1 \times 10^{-8}$), il pH della soluzione aumenta o diminuisce? Giustifica la tua risposta.

Diminuisce, perché retrocede la dissociazione di H_2S e diminuisce la concentrazione degli ioni H^+ .

5. a) La reazione fra $\text{HCN}_{(aq)}$ e $\text{AgNO}_3_{(aq)}$ (K_{ps} di $\text{AgCN} = 5,97 \times 10^{-17}$) avviene realmente o no? Spiega perché e, se la reazione avviene, scrivi la relativa equazione ionica netta.



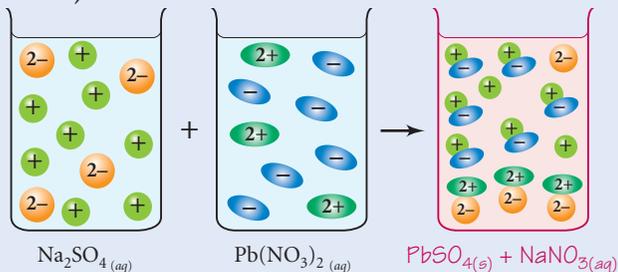
b) Una soluzione ottenuta aggiungendo NaCN all'acqua distillata è acida, basica o neutra? Giust-

tifica la tua risposta per mezzo delle equazioni chimiche più appropriate.

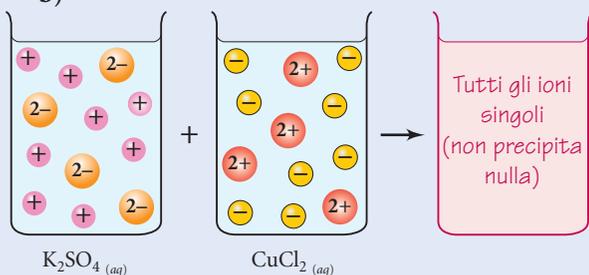


6. Per ciascun gruppo di becher, disegna ciò che ti aspetti di vedere quando il loro contenuto viene mescolato e fatto reagire.

a)



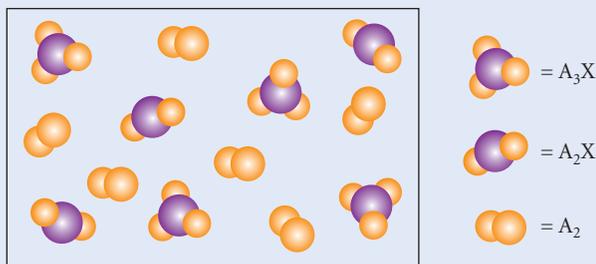
b)



7. L'immagine mostrata qui sotto rappresenta la condizione di equilibrio della reazione



a) Qual è la costante di equilibrio della reazione?



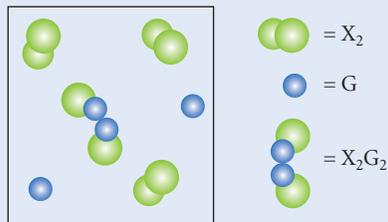
b) L'equilibrio è spostato a sinistra o a destra?

c) Si tratta di una reazione di ossido-riduzione? Giustifica la tua risposta.

$$a) K_{eq} = \frac{[\text{A}_2] \cdot [\text{A}_2\text{X}]^2}{[\text{A}_3\text{X}]^2} = \frac{6 \cdot 3^2}{4^2} = 3,375$$

b) verso destra, perché $K_{eq} > 1$
c) sì

8. L'immagine mostrata qui sotto rappresenta la condizione di equilibrio della reazione:



a) Qual è la costante di equilibrio della reazione?

b) Se il rapporto fra reagenti e prodotti aumenta all'aumentare della temperatura, la reazione è esotermica o endotermica?

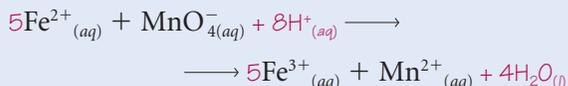
c) Spiega perché l'equilibrio si sposta a destra quando la pressione viene aumentata a temperatura costante.

$$a) K_{eq} = \frac{[\text{X}_2\text{G}_2]}{[\text{X}_2][\text{G}]^2} = \frac{1}{3 \cdot 2^2} = 0,083$$

b) esotermica

c) perché l'equilibrio si sposta nella direzione in cui è minore il numero di moli (si assuma che reagenti e prodotti siano tutti allo stato gassoso)

9. La concentrazione di ioni idrossido di una soluzione è $3,4 \times 10^{-10}$ M. Bilancia la seguente equazione.



10. La reazione $\text{NH}_3(g) + \text{HCl}(g) \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(s)$ procede spontaneamente. Qual è il fattore che la rende spontanea? Perché?

il fatto che si formi un sale insolubile che precipita spostando l'equilibrio a destra

11. How many half-lives are required to change 96 g of a sample of a radioactive isotope to 1,5 g over approximately 24 days? 144 days

12. a) A quale tipo di processo corrisponde la reazione ${}^6_3\text{Li} + {}^1_0\text{n} \longrightarrow {}^3_1\text{H} + {}^4_2\text{He}$?

trasmutazione nucleare

b) Che differenza c'è fra questo processo e il decadimento radioattivo?

In questo caso si bombarda con un neutrone perché il processo non è spontaneo.

c) La fissione nucleare potrebbe essere classificata come un processo dello stesso tipo?

Sì, solo che procede poi a catena.