

QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA

1) Gli orbitali di tipo s, d e p hanno rispettivamente il numero quantico di momento angolare (l) uguale a:

- ☐ 1,2,3
- ☐ 0,1,2
- ☐ 1,3,2
- ☒ 0,2,1

2) 4.5 moli di idrogeno e 4.5 moli di azoto gassosi vengono riscaldati in un recipiente chiuso del volume di 20 L; all'equilibrio sono presenti 2.0 moli di ammoniaca. La costante di equilibrio K_c della reazione vale:

- ☐ 65,4
- ☐ $7.38 \cdot 10^{-3}$
- ☒ 135
- ☐ 0.34

3) Un composto organico contiene carbonio (55.81%), idrogeno (7.03%) e ossigeno. La sua formula minima sarà:

- ☐ C_2HO_2
- ☐ CH_2O
- ☒ C_2H_3O
- ☐ CH_4O_2

4) Indicare quale tra le seguenti specie chimiche ha il maggior numero di elettroni non condivisi attorno all'atomo centrale

- ☐ anidride solforosa
- ☐ ione carbonato
- ☒ difluoruro di xeno
- ☐ ammoniaca

5) Quale dei seguenti gas (considerando un ugual numero di moli a 200°C e 1 atm) ha un comportamento più simile a quello di un gas ideale:

- ☐ H_2O
- ☒ He
- ☐ Ne
- ☐ NH_3

6) Quale tra le seguenti soluzioni acquose ha la temperatura di ebollizione maggiore:

- ☐ soluzione acquosa di glucosio 0.20 m
- ☐ soluzione acquosa di cloruro di sodio 0.10 m
- ☐ soluzione acquosa di cloruro di alluminio $5.0 \cdot 10^{-2}$ m
- ☒ tutte e tre hanno la stessa temperatura di ebollizione

7) Il pH di una soluzione acquosa di idrogeno carbonato di magnesio, a 25°C, è:

- ☐ <7
- ☒ >7
- ☐ $=7$
- ☐ Dipende dalla concentrazione

QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA

1) Una reazione endotermica che avviene con una diminuzione di entropia sarà:

- ☒ mai spontanea
- ☐ sempre spontanea
- ☐ spontanea se $T > \Delta H / \Delta S$
- ☐ spontanea se $T < \Delta H / \Delta S$

2) Indicare la solubilità del solfito di argento (Ag_2SO_3 , $K_{ps} = 1.5 \cdot 10^{-14}$) sciolto in 4 litri di acqua

- ☐ $6.20 \cdot 10^{-5} \text{ M}$
- ☒ $1.55 \cdot 10^{-5} \text{ M}$
- ☐ $0.75 \cdot 10^{-7} \text{ M}$
- ☐ $3.00 \cdot 10^{-7} \text{ M}$

3) L'ipotesi di Avogadro afferma che:

- ☐ Volumi uguali di gas diversi, misurati nelle stesse condizioni di temperatura e pressione, presentano lo stesso peso
- ☒ Volumi uguali di gas diversi, misurati nelle stesse condizioni di temperatura e pressione, contengono lo stesso numero di particelle
- ☐ Volumi uguali di gas diversi, misurati nelle stesse condizioni di temperatura e pressione, contengono un numero di particelle proporzionale alla loro massa molare
- ☐ Volumi uguali di gas diversi, misurati nelle stesse condizioni di temperatura e pressione, contengono 6.022×10^{23} particelle

4) Indicare il pH di una soluzione ottenuta sciogliendo 8 g di NaOH e 3.65 g di HCl in 1 litro di acqua:

- ☒ 13
- ☐ 8
- ☐ 4
- ☐ 1

5) Indicare l'ibridizzazione di S nello ione solfito:

- ☒ sp^2
- ☐ sp^3d^2
- ☐ sp^3
- ☐ d^2sp^3

6) Quale tra i seguenti elementi presenta il raggio atomico più grande?

- ☐ Na
- ☒ K
- ☐ Cl
- ☐ Br

7) Riportare la struttura di Lewis dell'acido nitroso

QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA

1) Una reazione esotermica che avviene con un aumento di entropia sarà:

- ☐ mai spontanea
- ☒ sempre spontanea
- ☐ spontanea se $T > \Delta H / \Delta S$
- ☐ spontanea se $T < \Delta H / \Delta S$

2) Indicare la solubilità del solfito di argento (Ag_2SO_3 , $K_{ps} = 1.5 \cdot 10^{-14}$) sciolto in 2 litri di acqua

- ☐ $6.20 \cdot 10^{-5} \text{ M}$
- ☒ $1.55 \cdot 10^{-5} \text{ M}$
- ☐ $0.75 \cdot 10^{-7} \text{ M}$
- ☐ $3.10 \cdot 10^{-5} \text{ M}$

3) L'ipotesi di Avogadro afferma che:

- ☐ Volumi uguali di gas diversi, misurati nelle stesse condizioni di temperatura e pressione, presentano lo stesso peso
- ☒ Volumi uguali di gas diversi, misurati nelle stesse condizioni di temperatura e pressione, contengono lo stesso numero di particelle
- ☐ Volumi uguali di gas diversi, misurati nelle stesse condizioni di temperatura e pressione, contengono un numero di particelle proporzionale alla loro massa molare
- ☐ Volumi uguali di gas diversi, misurati nelle stesse condizioni di temperatura e pressione, contengono 6.022×10^{23} particelle

4) Indicare il pH di una soluzione ottenuta sciogliendo 4 g di NaOH e 7.30 g di HCL in 1 litro di acqua:

- ☐ 13
- ☐ 8
- ☐ 4
- ☒ 1

5) Indicare l'ibridizzazione di N nello ione nitrito:

- ☒ sp^2
- ☐ sp^3d^2
- ☐ sp^3
- ☐ sp

6) Quale tra i seguenti elementi presenta il raggio atomico più piccolo?

- ☐ Na
- ☒ K
- ☐ Cl
- ☐ Br

7) Riportare la struttura di Lewis dell'acido solforoso

QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA

1) Nel suo esperimento Millikan determinò:

- ☒ la carica dell'elettrone
- ☐ la massa del neutrone
- ☐ il rapporto massa/carica dell'elettrone
- ☐ la carica del protone

2) Quale dei seguenti orbitali ha senso fisico?

- ☐ 2f
- ☐ 1p
- ☒ 3d
- ☐ 3f

3) Stabilire quali tra le seguenti molecole è polare:

- ☒ anidride solforosa
- ☐ trifluoruro di boro
- ☐ idruro di berillio
- ☐ ossigeno

4) Qual è il volume (misurato a 0°C e 1.0 atm) di idrogeno prodotto quando 2.50 g di calcio reagiscono con un eccesso di acqua:

- ☐ 1.80 L
- ☐ 1.50 L
- ☒ 1.40 L
- ☐ 1.60 L

5) Se una reazione è endotermica ed avviene con diminuzione dell'entropia allora la reazione è:

- ☐ di combustione
- ☒ non spontanea
- ☐ sempre spontanea
- ☐ spontanea ad alta temperatura

6) Se si riscalda progressivamente del ghiaccio ad una pressione costante superiore a quella del punto triplo si ha:

- ☐ sublimazione
- ☐ liquefazione
- ☐ fusione
- ☒ vaporizzazione

7) In 2.0 l di una soluzione 0.05 M di HCl vengono aggiunti 4 g di NaOH. Il pH della soluzione dopo tale aggiunta sarà:

- ☐ 5.5
- ☐ 6
- ☒ 7
- ☐ 8.5

QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA

1) Se una reazione è endotermica ed avviene con diminuzione dell'entropia allora la reazione è:

- ☐ di combustione
- ☒ non spontanea
- ☐ sempre spontanea
- ☐ spontanea ad alta temperatura

2) Qual è il volume (misurato a 0°C e 1.0 atm) di idrogeno prodotto quando 1.25 g di calcio reagiscono con un eccesso di acqua:

- ☐ 1.20 L
- ☐ 0.50 L
- ☐ 1.40 L
- ☒ 0.70 L

3) Stabilire quali tra le seguenti molecole è polare:

- ☐ anidride carbonica
- ☐ trifluoruro di boro
- ☒ ammoniaca
- ☐ ossigeno

4) Nel suo esperimento Millikan determinò:

- ☒ la carica dell'elettrone
- ☐ la massa del neutrone
- ☐ il rapporto massa/carica dell'elettrone
- ☐ la carica del protone

5) In 2.0 l di una soluzione 0.05 M di HNO_3 vengono aggiunti 4 g di NaOH. Il pH della soluzione dopo tale aggiunta sarà:

- ☐ 5.5
- ☒ 7
- ☐ 6
- ☐ 8.5

6) Se si riscalda progressivamente del ghiaccio ad una pressione costante inferiore a quella del punto triplo si ha:

- ☐ sublimazione
- ☐ liquefazione
- ☐ fusione
- ☒ vaporizzazione

7) Quale dei seguenti orbitali ha senso fisico?

- ☐ 2f
- ☒ 4d
- ☐ 1p
- ☐ 3f

QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA

1) Quale delle seguenti affermazioni è ERRATA:

- ☐ i protoni e gli elettroni hanno carica uguale ed opposta
- ☒ il numero di massa si ottiene sommando il numero degli elettroni e dei protoni
- ☐ protoni e neutroni hanno masse paragonabili
- ☐ gli elettroni hanno massa trascurabile rispetto a quella di protoni e neutroni

2) Il propanolo (C_3H_8O) ha una densità di 0.8 g/cm^3 . Quante moli di propanolo sono presenti in un volume di 1.5 litri?

- ☐ 5
- ☐ 10
- ☒ 20
- ☐ 40

3) In genere un *gas* si comporta *idealmente*:

- ☐ ad elevate pressioni e temperature
- ☐ ad elevata pressione e bassa temperatura
- ☐ a basse pressioni e temperature
- ☒ a bassa pressione ed ad alta temperatura

4) Dalla combustione di 61 grammi di etano (C_2H_6) quanti grammi di anidride carbonica si sviluppano?

- ☐ 178.6 g
- ☒ 122.0 g
- ☐ 30.5 g
- ☐ 88.0 g

5) Si aggiunge acqua ad una soluzione acquosa di cloruro di sodio. La temperatura di ebollizione :

- ☐ aumenta
- ☒ diminuisce
- ☐ non subisce variazioni
- ☐ aumenta di un valore pari al doppio della costante ebullioscopica dell'acqua

6) Data a 200°C la reazione endotermica $SO_{3(g)} + H_2O_{(g)} \rightarrow H_2SO_{4(g)}$ questa risulterà:

- ☐ Spontanea
- ☒ Non spontanea
- ☐ All'equilibrio
- ☐ Nessuna delle precedenti risposte è corretta

$\Delta S < 0$

7) Riportare la struttura di Lewis dell'acido cloroso

QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA

1) Quale tra i seguenti processi è corretto:

- ☐ $B_{(g)} \rightarrow B^+_{(g)} + e^- + \text{energia}$
- ☒ $Cl_{(g)} + e^- \rightarrow Cl^-_{(g)} + \text{energia}$
- ☐ $C_{(g)} + e^- + \text{energia} \rightarrow C^+_{(g)}$
- ☐ $Na \rightarrow Na^+_{(g)} + e^- + \text{energia}$

2) Per la reazione in fase gassosa $CO + 1/2 O_2 \rightleftharpoons CO_2$ il rapporto K_p/K_c è:

- ☐ RT
- ☒ $(RT)^{-1/2}$
- ☐ $(RT)^{-1}$
- ☐ $(RT)^{1/2}$

3) Per raggio atomico di un elemento si intende:

- ☐ la distanza tra i nuclei di due atomi diversi in una molecola o in cristallo
- ☐ la distanza tra i nuclei di due atomi della stessa specie in una molecola o in un cristallo
- ☒ la metà della distanza tra i nuclei di due atomi della stessa specie in una molecola biatomica o in un cristallo
- ☐ la metà della distanza tra i nuclei di due atomi diversi in una molecola biatomica o in un cristallo

4) Stabilire quali delle seguenti molecole possono dare un legame dativo con lo ione H^+ : (a) idruro di berillio; (b) acqua; (c) idruro di boro; (d) ammoniaca

- ☐ (a)
- ☐ (a) e (c)
- ☐ (d)
- ☒ (b) e (d)

5) Il pH di una soluzione di HCl 10^{-8} M in acqua è pari a:

- ☐ 8
- ☐ compreso tra 7 e 8
- ☒ compreso tra 6 e 7
- ☐ non si può determinare

6) La tensione di vapore dell'acetone a $20^\circ C$ è 185 torr. In seguito all'aggiunta di 5.00 g di un soluto non volatile e non elettrolita a 100 g di acetone la tensione di vapore diventa 170 torr. La massa molare del composto è: [mMacetone = 58.0 g/mol]

- ☐ 128 g/mol
- ☐ 84 g/mol
- ☐ 66 g/mol
- ☒ 33 g/mol

7) Secondo il modello di Rutherford l'atomo è costituito da:

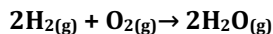
- ☐ una sfera omogenea carica positivamente, sulla superficie della quale si trovano gli elettroni
- ☐ una sfera omogenea carica negativamente, sulla superficie della quale si trovano i protoni
- ☒ un nucleo piccolo e carico positivamente attorno al quale ruotano a grande distanza, come i pianeti attorno al sole, gli elettroni
- ☐ un nucleo piccolo e carico negativamente attorno al quale ruotano a grande distanza, come i pianeti attorno al sole, i protoni

QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA

1) Per due soluzioni acquose: (a) di glucosio 1 M e (b) di NaCl 0.5 M

- ☐ non si può calcolare la pressione osmotica
- ☒ la pressione osmotica di (a) è il doppio di quella di (b)
- ☐ la pressione osmotica di (b) è il doppio di quella di (a)
- ☐ la pressione osmotica di (b) è uguale a quella di (a)

2) Data la reazione esotermica:



in base alla stechiometria ed allo stato di aggregazione dei reagenti e dei prodotti, è possibile dire che essa procede spontaneamente:

- ☐ a qualunque temperatura
- ☐ per $T > |\Delta H|/|\Delta S|$
- ☒ per $T < |\Delta H|/|\Delta S|$
- ☐ solo a bassa pressione

3) In un sistema ad un solo componente, in presenza di un equilibrio vapore-solido, si osserva che:

- ☐ mantenendo costante la temperatura, una variazione di pressione non fa variare il numero delle fasi
- ☐ una variazione di temperatura, mantenendo costante la pressione, non fa variare il numero delle fasi
- ☒ a pressione costante, un aumento di temperatura, provoca la formazione di una maggiore quantità di vapore.
- ☐ a pressione costante, un aumento di temperatura, provoca la formazione di una maggiore quantità di solido.

4) In una soluzione ideale, se il soluto risulta non volatile quale delle seguenti affermazioni è vera:

- ☒ la tensione di vapore della soluzione non dipende dalla tensione di vapore del soluto puro
- ☐ la tensione di vapore della soluzione non dipende dalla tensione di vapore del solvente puro
- ☐ l'abbassamento crioscopico non dipende dalla quantità di soluto
- ☐ l'innalzamento ebullioscopico dipende dalla molarità della soluzione

5) Indicare quale delle soluzioni acquose seguenti presenta pH minore:

- ☐ NaI 0.5 M
- ☐ BaO 0.5 M
- ☒ H₂SO₄ 0.5 M
- ☐ HCl 0.5 M

6) Stabilire quale di queste serie di numeri quantici NON descrive correttamente lo stato di un elettrone in un atomo:

- ☐ $n = 4; \ell = 3; m_\ell = +3; m_s = +1/2$
- ☒ $n = 3; \ell = 0; m_\ell = -1; m_s = -1/2$
- ☐ $n = 3; \ell = 2; m_\ell = -2; m_s = +1/2$
- ☐ $n = 5; \ell = 1; m_\ell = 1; m_s = +1/2$

7) Scrivere la struttura di Lewis dell'anidride solforica e stabilire l'ibridizzazione dello zolfo

QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA

1) Stabilire quale di queste serie di numeri quantici NON descrive correttamente lo stato di un elettrone in un atomo:

- ☐ $n = 4; \ell = 3; m_\ell = +3; m_s = +1/2$
- ☒ $n = 3; \ell = 0; m_\ell = -1; m_s = -1/2$
- ☐ $n = 3; \ell = 2; m_\ell = -2; m_s = +1/2$
- ☐ $n = 5; \ell = 1; m_\ell = 1; m_s = +1/2$

2) In un sistema ad un solo componente, in presenza di un equilibrio vapore-solido, si osserva che:

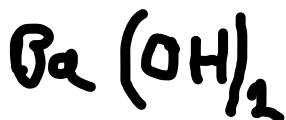
- ☐ mantenendo costante la temperatura, una variazione di pressione non fa variare il numero delle fasi
- ☐ una variazione di temperatura, mantenendo costante la pressione, non fa variare il numero delle fasi
- ☒ a pressione costante, un aumento di temperatura, provoca la formazione di una maggiore quantità di vapore.
- ☐ a pressione costante, un aumento di temperatura, provoca la formazione di una maggiore quantità di solido.

3) Data la reazione endotermica: $3\text{CO}_{2(g)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_{8(g)} + 5\text{O}_{2(g)}$ in base alla stechiometria ed allo stato di aggregazione dei reagenti e dei prodotti, è possibile dire che essa procede spontaneamente:

- ☐ a qualunque temperatura
- ☐ per $T > \Delta H/|\Delta S|$
- ☐ per $T < \Delta H/|\Delta S|$
- ☒ in nessuna condizione

4) Indicare quale delle soluzioni acquose seguenti presenta pH maggiore:

- ☐ NaI 1.0 M
- ☒ BaO 1.0 M
- ☐ SO_3 1.0 M
- ☐ NaHS 1.0 M



5) In una soluzione ideale, se il soluto risulta non volatile quale delle seguenti affermazioni è vera:

- ☒ la tensione di vapore della soluzione non dipende dalla tensione di vapore del soluto puro
- ☐ la tensione di vapore della soluzione non dipende dalla tensione di vapore del solvente puro
- ☐ l'abbassamento crioscopico non dipende dalla quantità di soluto
- ☐ l'innalzamento ebullioscopico dipende dalla molarità della soluzione

6) Per due soluzioni acquose: (a) di glucosio 1 M e (b) di NaCl 1 M

- ☐ non si può calcolare la pressione osmotica
- ☒ la pressione osmotica di (a) è il doppio di quella di (b)
- ☐ la pressione osmotica di (b) è il doppio di quella di (a)
- ☐ la pressione osmotica di (b) è uguale a quella di (a)

7) Scrivere la struttura di Lewis del perossido di idrogeno e stabilire l'ibridizzazione degli ossigeni

QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA

1) Quale delle seguenti configurazioni elettroniche risulta errata:

- ☐ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2$
- ☐ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$
- ☒ $1s^2 2s^2 2p^6 2d^{10} 3s^2 3p^4$
- ☐ $1s^2 2s^2 2p^4$

2) Indicare nell'ordine il tipo di ibridizzazione del carbonio nelle seguenti molecole: anidride carbonica, acido cianidrico, acido carbonico, metano:

- ☐ sp, sp^2, sp^2, sp^3
- ☒ sp, sp, sp^2, sp^3
- ☐ sp^2, sp^2, sp^3, sp^2
- ☐ sp, sp, sp^3, sp^2

3) Il legame metallico può essere descritto considerando gli elettroni di valenza:

- ☐ Arenti carica positiva
- ☒ Delocalizzati all'interno del reticolo cristallino
- ☐ Localizzati sugli orbitali atomici d
- ☐ Localizzati sugli orbitali di valenza di ciascun nucleo

4) Data la seguente reazione esoterma all'equilibrio $4 \text{NH}_{3(g)} + 3 \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2 \text{N}_{2(g)} + 6 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ indicare quale tra le seguenti trasformazioni provocherà un aumento nella concentrazione dell'acqua:

- ☐ diminuzione del volume a temperatura costante
- ☐ aumento della temperatura a volume costante
- ☒ rimozione di azoto dal sistema
- ☐ rimozione di ossigeno dal sistema

5) Secondo la regola di Hund:

- ☐ Quando sono disponibili due o più orbitali di uguale energia gli elettroni tenderanno a occuparne il minor numero possibile con spin antiparallelo
- ☐ Quando sono disponibili due o più orbitali di uguale energia gli elettroni si disporranno in modo da minimizzare la molteplicità
- ☐ Quando sono disponibili due o più orbitali di uguale energia gli elettroni tenderanno a occuparne il minor numero possibile indipendentemente dal numero quantico magnetico
- ☒ Quando sono disponibili due o più orbitali di uguale energia gli elettroni tenderanno a occuparne il maggior numero possibile disponendosi con spin parallelo

6) Una soluzione acquosa che per diluizione presenta una diminuzione di pH ha come soluto:

- ☐ KCl
- ☐ NaOH
- ☐ HNO_3
- ☒ NH_4Cl

7) Disegnare le geometria molecolare dell'anidride solforica indicando l'ibridizzazione dell'atomo centrale e la corrispondenza con il modello VSEPR.

QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA

1) Il punto triplo in un diagramma di stato rappresenta

- ☒ Lo stato termodinamico in cui coesistono all'equilibrio le tre fasi di aggregazione
- ☐ Lo stato termodinamico corrispondente a $T = 298.15 \text{ K}$ e $P = 1 \text{ atm}$
- ☐ Lo stato termodinamico in cui non si verificano transizioni di fase
- ☐ Lo stato termodinamico a minima entropia

2) Quale tipologia di interazione intermolecolare si instaura tra molecole di anidride carbonica

- ☐ Nessun tipo di interazione
- ☐ Dipolo – Dipolo
- ☐ Dipolo – Dipolo indotto
- ☒ Dipolo indotto – Dipolo indotto

3) Quante molecole di etanolo ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) sono contenute in un volume di 2 litri sapendo che la densità dell'etanolo vale 0.789 g/ml ?

- ☐ $9.5 \cdot 10^{26}$
- ☐ $9.5 \cdot 10^{27}$
- ☒ $2.06 \cdot 10^{25}$
- ☐ $1.03 \cdot 10^{23}$

4) Dato un equilibrio chimico, possiamo determinare la costante di equilibrio se conosciamo:

- ☐ Il quoziente di reazione
- ☒ La variazione di energia libera di Gibbs standard
- ☐ La variazione di entalpia standard
- ☐ La variazione di entropia standard

5) Data la reazione $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(\text{g})} + 4 \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 3 \text{CO}_{2(\text{g})} + 3 \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$ a $T=400 \text{ K}$, quale delle seguenti condizioni risulterà vera

- ☐ $\Delta G > 0$; $\Delta H < 0$; $\Delta S < 0$
- ☒ $\Delta G < 0$; $\Delta H > 0$; $\Delta S > 0$
- ☐ $\Delta G < 0$; $\Delta H < 0$; $\Delta S > 0$
- ☐ $\Delta G > 0$; $\Delta H < 0$; $\Delta S > 0$

6) Quale delle seguenti soluzioni presenta la più alta pressione osmotica:

- ☐ 1 litro di soluzione 0.6 M di $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- ☐ 1 litro di soluzione 0.3 M di KCl
- ☐ 500 ml di soluzione 0.2 M di MgBr_2
- ☒ Le tre soluzioni sono isotoniche

7) Modello atomico di Bohr prevede che:

- ☒ Gli elettroni si muovono intorno al nucleo su orbite circolari i cui momenti angolari sono quantizzati
- ☐ Gli elettroni si muovono intorno al nucleo su orbite circolari di raggio pari a $n \cdot h \cdot v$ con $n=1,2,\dots$
- ☐ Gli elettroni si muovono intorno al nucleo su orbite ellittiche con il nucleo nel centro dell'ellisse
- ☐ Gli elettroni si muovono intorno al nucleo su orbite ellittiche con il nucleo in uno dei due fuochi