

1) Quale delle seguenti serie di numeri quantici si riferisce all'orbitale 4d?

- A.  $n = 4; l = 3; m_l = 0$
- B.  $n = 2; l = 4; m_l = -1$
- C.  $n = 4; l = 3; m_l = +2$
- D.  $n = 2; l = 1; m_l = -1$
- E.  $n = 4; l = 2; m_l = -1$

2) Secondo il principio di indeterminazione di Heisenberg, è impossibile misurare allo stesso tempo l'esatta \_\_\_\_\_ di un elettrone

- A. energia e numero quantico
- B. carica e posizione
- C. posizione e numero quantico
- D. posizione e energia
- E. massa e carica

3) Quale/i delle seguenti affermazioni sulla variazione di entropia è/sono vero/e

- 1) per un processo reversibile,  $\Delta S < 0$
- 2) per un processo spontaneo,  $\Delta S$  (universo)  $> 0$
- 3) per un processo reversibile, come una variazione di fase,  $\Delta S = q_{rev} / T$

- A. 2
- B. 1
- C. 3
- D. 1, 2 e 3
- E. 2 e 3

4) Indicare il tipo di ibridazione per l'atomo di O nella molecola OF<sub>2</sub>:

- A.  $sp^3$
- B.  $sp$
- C.  $sp^3 d$
- D.  $sp^3 d^2$
- E.  $sp^2$

5) Sapendo che la combustione del propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) con O<sub>2</sub> produce CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O, calcolare il volume di ossigeno necessario per la combustione di 17,21 m<sup>3</sup> di propano (N.B.: i due gas sono misurati nelle stesse condizioni di temperatura e pressione),

- A. 86,06 L
- B. 86,06 m<sup>3</sup>
- C. 860,6 m<sup>3</sup>
- D. 8606 L
- E. 860 m<sup>3</sup>

6) Una siringa contiene 0.65 moli di He gassoso che occupano un volume di 750.0 mL. Qual è il volume (in L) di gas che la siringa è in grado di contenere se all'elio già presente vengono aggiunte 0.35 moli di Ne?

- A. 1.2 L
- B. 1.9 L

- C. 0.87 L
- D. 4.9 L
- E. 2.1 L

7) Quante moli di N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> ci sono in 76.3 g di N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>? La massa molare di N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> è pari a 92.02 g/mol.

- A. 0.829 moli
- B. 1.21 moli
- C.  $1.42 \times 10^{-4}$  moli
- D.  $7.02 \times 10^3$  moli
- E. 1.00 mole

8) Quanti atomi di fosforo sono contenuti in 158 kg dello stesso elemento?

- A.  $3.25 \times 10^{28}$  atomi di fosforo
- B.  $2.95 \times 10^{27}$  atomi di fosforo
- C.  $1.18 \times 10^{24}$  atomi di fosforo
- D.  $3.07 \times 10^{27}$  atomi di fosforo
- E.  $8.47 \times 10^{24}$  atomi di fosforo

9) Quale tra le seguenti situazioni si verifica all'aumentare della lunghezza d'onda di un fotone?

- A. La velocità diminuisce
- B. La frequenza diminuisce
- C. Nessuna delle altre risposte
- D. L'energia aumenta
- E. La costante di Planck diminuisce

10) Quale/i delle seguenti affermazioni è/sono CORRETTA/E?

- 1) il numero quantico del momento angolare,  $l$ , di un elettrone in un orbitale s è sempre 0
- 2) il numero quantico magnetico,  $m_l$ , di un elettrone in un orbitale p è +1, 0 o -1
- 3) il numero quantico principale,  $n$ , di un elettrone nell'orbitale d deve essere maggiore o uguale a 3

- A. 1, 2 e 3
- B. 1 e 2
- C. 1
- D. 3
- E. 2

11) Ci sono 52.6 g di O<sub>2</sub> gassoso in un contenitore che ha il volume doppio rispetto a un secondo contenitore contenente CO<sub>2</sub> gassoso. Sapendo che la temperatura e la pressione dei due contenitori è la stessa, calcolare la massa di anidride carbonica nel secondo contenitore.

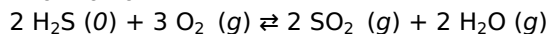
- A. 72.3 g
- B. 36.2 g
- C. 3.29 g
- D. Nessuna delle altre risposte
- E. 0.822 g

12) Qual è il volume occupato da 30.0 g di argon gassoso mantenuto alla temperatura di 157 °C e

alla pressione di 2.50 kPa?

- A. 393 L
- B. 1070 L
- C. 22.4 L
- D. 3.87 L
- E. 10.6 L

**13)** Calcolare il  $\Delta_r G^\circ$  utilizzando le seguenti informazioni.



$\Delta_f H^\circ$  (kJ/mol)

$$\text{H}_2\text{S} (g) = -20.6$$

$$\text{SO}_2 (g) = -296.8$$

$$\text{H}_2\text{O} (g) = -241.8$$

$S^\circ$  (J/mol·K)

$$\text{H}_2\text{S} (g) = 205.8$$

$$\text{O}_2 (g) = 205.2$$

$$\text{SO}_2 (g) = 248.2$$

$$\text{H}_2\text{O} (g) = 188.8$$

- A. -466.1 kJ
- B. +676.2 kJ
- C. -990.3 kJ
- D. +108.2 kJ
- E. -147.1 kJ

**14)** Disegnare la struttura di Lewis per la specie radicale libero  $\text{NO}_2$ . Qual è la carica formale sull'atomo di N?

- A. 1
- B. 0
- C. -1
- D. -2
- E. 2

**15)** Il cloro (massa atomica:  $A = 35.453$  u) è un elemento formato solo da due isotopi:  $^{35}\text{Cl}$  ( $A = 34.969$  u) e  $^{37}\text{Cl}$  ( $A = 36.966$  u). L'abbondanza percentuale dei due isotopi è rispettivamente:

- 1) 50.0 e 50.0%
- 2) 75.8 e 24.2%
- 3) 73.9 e 23.1%
- 4) 25.7 e 74.3%
- 5) 10.0 e 90.0%

- A. 4
- B. 5
- C. 2
- D. 3
- E. 1

**16)** Convertire 1.50 atm nel corrispondente valore espresso in mmHg.

- A. 1140 mmHg
- B. 1000 mmHg
- C. 1520 mmHg
- D. 760 mmHg
- E. 875 mmHg

**17)** Calcolare la lunghezza d'onda (in nm) della luce blu emessa da una lampada a mercurio la cui frequenza è pari a  $6.88 \times 10^{14}$  Hz.

- A. 675 nm
- B. 206 nm
- C. 229 nm
- D. 436 nm
- E. 485 nm

**18)** Qual è la formula empirica del composto contenente 2.64 g di C, 0.444 g di H e 3.52 g di O?

- A.  $\text{CH}_2\text{O}$
- B.  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_3$
- C.  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
- D.  $\text{C}_2\text{H}_8\text{O}_3$
- E.  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_4$

**19)** A quale temperatura 742 mmHg di  $\text{CH}_4$  hanno la stessa densità di 742 mmHg di  $\text{O}_2$  gassoso a 273 K?

- A. 191 K
- B. 545 K
- C. 275 K
- D. 146 K
- E. 137 K

**20)** Un atomo neutro dell'isotopo  $^{200}\text{Hg}$  contiene:

- A. 200 protoni e 120 elettroni
- B. 200 neutroni e 280 elettroni
- C. 80 protoni e 120 neutroni
- D. 200 protoni, 80 neutroni e 200 elettroni
- E. 80 protoni e 200 neutroni

**21)** Due moli di argon e una mole di azoto molecolare allo stato gassoso, nelle stesse condizioni di temperatura e pressione, hanno:

- A. nessuna delle altre risposte
- B. lo stesso numero di molecole
- C. lo stesso punto di fusione
- D. lo stesso numero di atomi
- E. lo stesso volume

**22)** Se 1.00 g di un composto sconosciuto contengono  $8.32 \times 10^{21}$  molecole, quale sarà la sua massa molecolare?

- A. 66.4 g/mol
- B. 72.1 g/mol
- C. 44.0 g/mol
- D. 132 g/mol
- E. 98.1 g/mol