



Ministero dell'Istruzione
*Dipartimento per il sistema educativo di istruzione e formazione
Direzione generale per gli ordinamenti scolastici, la valutazione e
l'internazionalizzazione del sistema nazionale di istruzione*



GIOCHI E CAMPIONATI INTERNAZIONALI DELLA CHIMICA 2022-23



SELEZIONI DI ISTITUTO – 27 febbraio 2023, ore 10:00

QUESITI E RISPOSTE ESATTE
(la risposta esatta è sottolineata)

CLASSE DI CONCORSO A

- 1) Una mole di molecole corrisponde a:
 - a. Un numero di molecole definito dalla legge dei gas $PV = nRT$ (dove n è la mole)
 - b. Un numero di molecole uguale alla costante di Avogadro o suo multiplo
 - c. Un numero di molecole uguale alla costante di Avogadro
 - d. $6,022 \cdot 10^{-23}$ molecole
- 2) L'elettrone è una particella:
 - a. Subnucleare
 - b. Subatomica
 - c. Neutra
 - d. Nessuna delle altre opzioni
- 3) I periodi della Tavola Periodica contengono gli elementi che:
 - a. Osservano la regola dell'ottetto
 - b. Hanno lo stesso livello energetico degli elettroni di valenza
 - c. Hanno lo stesso numero di elettroni
 - d. Hanno elettronegatività simile
- 4) Le molecole polari:
 - a. Si possono solubilizzare in acqua
 - b. Non si solubilizzano in solventi diversi dall'acqua
 - c. Hanno punti di fusione bassi
 - d. Si solubilizzano solo in solventi acquosi

- 5) Dire quale di queste affermazioni NON è corretta:
- La molecola dell'acqua ha una geometria trigonale planare
 - La molecola dell'acqua può comportarsi da acido
 - L'acqua fonde a 0 °C a pressione atmosferica
 - L'acqua bolle a 100 °C a pressione atmosferica
- 6) Quale di questi elementi può formare più di 4 legami?
- N
 - F
 - O
 - P
- 7) Il gas naturale è oggi al centro della più importante crisi energetica del XXI secolo. Qual è il suo componente principale?
- Il gas propano
 - Il gas propano liquido (o GPL)
 - L'idrogeno
 - Il metano
- 8) Un legame intermolecolare è:
- Un particolare legame di tipo covalente
 - Un particolare legame di tipo ionico
 - Qualsiasi tipo di legame tra due o più molecole
 - Qualsiasi tipo di legame tra ioni positivi e/o negativi
- 9) Quale di questi fenomeni avviene quando si aggiunge il sale da cucina in una pentola piena d'acqua in ebollizione?
- Ebollizione più violenta dell'acqua
 - Fusione del sale
 - Solubilizzazione del sale
 - Reazione chimica del sale con l'acqua
- 10) Per quale motivo il ghiaccio galleggia sull'acqua?
- La densità dell'acqua allo stato solido è maggiore di quella allo stato liquido
 - L'acqua allo stato solido è chimicamente più stabile dell'acqua allo stato liquido
 - L'acqua allo stato solido evapora più facilmente dell'acqua allo stato liquido
 - La densità dell'acqua allo stato solido è minore di quella allo stato liquido
- 11) L'utilizzo di vetri isolanti nelle abitazioni permette di ridurre significativamente i consumi energetici (di riscaldamento in inverno e di aria condizionata in estate). I pannelli di vetro isolante sono generalmente costituiti da due lastre di vetro separate da uno strato di gas inerte. Quali tra questi è un gas inerte tipicamente usato in vetri isolanti?
- H₂
 - CO
 - Ar
 - NO₂

- 12) Quale dei seguenti composti chimici è caratterizzato da legami di tipo ionico?
- Pentacloruro di fosforo
 - Tricloruro di alluminio
 - Tetracloruro di carbonio
 - Nessuno di questi
- 13) Il ghiaccio secco (nome comune con cui è indicato il diossido di carbonio solido) viene spesso impiegato per la refrigerazione temporanea durante il trasporto di prodotti alimentari, farmaci e prodotti deperibili, dal momento che a pressione atmosferica passa direttamente dallo stato solido allo stato gassoso. Come viene generalmente indicata questa transizione di fase?
- Ebollizione
 - Evaporazione
 - Sublimazione
 - Fusione
- 14) Qual è la temperatura di ebollizione dell'acqua a pressione atmosferica?
- 100 K
 - 273,15 K
 - 373,15 K
 - 298 K
- 15) Stabilire quale delle seguenti affermazioni relative al raggio atomico è VERA.
- Il raggio atomico diminuisce spostandosi lungo un periodo da sinistra verso destra
 - Il raggio atomico aumenta scendendo lungo un gruppo dall'alto verso il basso
 - Il raggio atomico è nell'ordine delle decine o centinaia di picometri
 - Tutte le risposte sono corrette
- 16) Il nitrito di sodio viene spesso usato come agente conservante contro il batterio *Clostridium botulinum* nei prodotti a base di carne e pesce. Qual è la sua formula chimica?
- NaNO
 - NaNO₂
 - NaNO₃
 - NaNO₄
- 17) L'acido azotidrico (HN₃) è un liquido bassobollente, tossico ed esplosivo. Qual è il numero di ossidazione degli atomi di azoto in questo composto?
- 1/3
 - 1
 - 3
 - 1/3
- 18) Il trifluoruro di boro è un gas incolore e tossico, di odore pungente. Qual è la sua geometria molecolare secondo la teoria VSEPR?
- Trigonale planare
 - Piramidale trigonale
 - A forma di T

d. Tetraedrica

19) Quale tra le seguenti definizioni del numero atomico è CORRETTA?

- a. Il numero atomico di un elemento corrisponde al numero di protoni presenti nel nucleo
- b. Il numero atomico di un elemento corrisponde al numero di neutroni presenti nel nucleo
- c. Il numero atomico di un elemento corrisponde al numero complessivo di protoni e neutroni presenti nel nucleo
- d. Il numero atomico di un elemento corrisponde al numero complessivo di elettroni e neutroni presenti nel nucleo

20) L'ossido di deuterio (D_2O) viene comunemente chiamato "acqua pesante", in quanto la sua densità è significativamente maggiore rispetto a quella dell'acqua (H_2O): 1,1056 g/mL per D_2O e 0,9982 g/mL per H_2O . Qual è la causa di questa differenza?

- a. Il numero di ossidazione del deuterio è maggiore di quello dell'idrogeno
- b. Il numero di massa del deuterio è maggiore di quello dell'idrogeno
- c. Il numero atomico del deuterio è maggiore di quello dell'idrogeno
- d. Tutte le risposte sono corrette

21) Sul correttore che normalmente usi a scuola trovi una serie di pittogrammi di pericolo, tra cui il seguente:



Qual è il suo significato?

- a. Corrosivo
- b. Irritante
- c. Pericoloso per l'ambiente
- d. Pericolo serio per la salute

22) La canfora (punto di fusione $175\text{ }^{\circ}\text{C}$) è una sostanza che un tempo era usata per le sue proprietà antitarma. Le palline di canfora, inserite nei cassetti per la conservazione dei tessuti, dopo un po' di mesi non si ritrovavano più. Quale fenomeno avveniva?

- a. Sublimazione della canfora
- b. Evaporazione della canfora
- c. Condensazione della canfora
- d. Fusione della canfora

23) La mole è una quantità di sostanza pari alla sua massa atomica o molecolare espressa in grammi. Se vuoi bere 3 moli di acqua, quanti grammi di acqua devi pesare in un bicchiere, (sapendo che il peso atomico dell'idrogeno è 1,008 u ed il peso atomico dell'ossigeno è 16,00 u)?

- a. 48 g
- b. 54 g

- c. 6 g
- d. Non si può pesare

24) Quando un cucchiaino di bicarbonato di sodio è aggiunto in un bicchiere di aceto si sviluppa effervescenza e dopo un po' non rimane traccia del bicarbonato. Cosa è avvenuto?

- a. Il bicarbonato di sodio ha reagito
- b. Il bicarbonato di sodio si è trasformato in gas
- c. Il bicarbonato di sodio è diventato liquido
- d. Il bicarbonato di sodio si è disciolto

25) L'ipoclorito di sodio, componente principale della candeggina, è una sostanza ad azione disinfettante e igienizzante, presente anche in alcuni prodotti da banco. Sapendo che nell'ipoclorito di sodio l'atomo di cloro ha numero di ossidazione +1, indicare qual è la sua formula chimica.

- a. NaClO
- b. NaClO₄
- c. Na₂ClO
- d. NaClO₂

26) Prodotti farmaceutici a base di idrossido di magnesio e idrossido di alluminio reagiscono con l'HCl presente nello stomaco e vengono usati come antiacidi per il trattamento dell'acidità gastrica. Nel caso dell'idrossido di magnesio, individua il prodotto mancante nella reazione di seguito riportata:



- a. MgCl
- b. MgClOH
- c. Mg₂Cl
- d. MgCl₂

27) Secondo il modello atomico di Rutherford, l'atomo sarebbe in gran parte

- a. Pieno di elettroni
- b. Vuoto
- c. Pieno di protoni
- d. Pieno di neutroni

28) L'elettronegatività è una proprietà periodica degli elementi che varia in maniera abbastanza regolare lungo la tavola periodica. In generale più è alta più l'elemento sarà propenso ad acquistare elettroni e viceversa più sarà bassa più facilmente tale elemento cederà elettroni. Facendo riferimento alla sua posizione nella Tavola Periodica, indica quale tra i seguenti elementi è quello meno elettronegativo:

- a. F
- b. Li
- c. Cs
- d. Cl

- 29) Idracidi e idruri sono composti binari dell'idrogeno. Negli idracidi, l'idrogeno si comporta come elemento elettropositivo mentre negli idruri l'idrogeno è l'elemento più elettronegativo. Quale delle seguenti è una coppia idracido-idruro in questo ordine?
- HBr - HCl
 - LiH - NaH
 - NaH - HF
 - HF - NaH
- 30) Nei secoli scorsi al fine di far rinvenire le persone prive (o quasi) di sensi, i medici erano soliti far inalare sali dall'odore pungente. L'odore pungente era niente meno che ammoniacca, rilasciata per decomposizione dello stesso sale. Quale dei seguenti sali era pertanto il suo precursore?
- (NH₄)₂CO₃
 - NaHCO₃
 - K₂CO₃
 - BaCO₃
- 31) Agli alchimisti medievali risale la celebre frase "*Similia similibus solvuntur*" ovvero il simile si scioglie con il simile che, tradotto in termini chimici, si può dire nella forma: i composti polari si sciolgono in solventi polari. Quale di questi composti quindi NON si scioglie in acqua?
- NaCl (cloruro di sodio)
 - MgCl₂ (cloruro di magnesio)
 - C₁₈H₃₄O₂ (acido oleico)
 - Ca(NO₃)₂ (nitrato di calcio)
- 32) D'inverno, sui vetri delle finestre di casa, si osserva spesso la formazione di alcune goccioline d'acqua. Quale passaggio di stato stiamo osservando?
- Sublimazione
 - Solidificazione
 - Evaporazione
 - Condensazione
- 33) Quale dei seguenti numeri NON presenta 3 cifre significative?
- 0,303
 - 5,60
 - 0,030
 - 0,00745
- 34) Qual è il numero di ossidazione del fosforo nell'H₃PO₄?
- +5
 - 5
 - 3
 - +3
- 35) Quale delle seguenti affermazioni sui metalli è corretta?
- La loro conducibilità elettrica aumenta all'aumentare della temperatura
 - La loro conducibilità elettrica diminuisce all'aumentare della temperatura

- c. La loro conducibilità elettrica non varia al variare della temperatura
- d. La loro conducibilità elettrica è praticamente uguale indipendentemente dalla natura del metallo

36) Quale dei seguenti strumenti di laboratorio è più opportuno utilizzare per misurare accuratamente 20 cm^3 di una soluzione acquosa?

- a. Cilindro graduato da 25 cm^3 (tacche ogni 5 cm^3)
- b. Pipetta graduata da 20 cm^3 (tacche ogni 1 cm^3)
- c. Becher tarato da 20 cm^3 (tacche ogni 10 cm^3)
- d. Becher tarato da 20 cm^3 (unica tacca a 20 cm^3)

37) Quale di questi non è un dispositivo di protezione individuale (DPI) utilizzato in un laboratorio chimico?

- a. Camice
- b. Occhiali di protezione
- c. Cappa aspirante
- d. Guanti di protezione

38) Qual è il numero quantico secondario degli elettroni negli orbitali $2p$?

- a. -1
- b. 0
- c. 1
- d. 2

39) Quali di queste affermazioni riferite alla serie di elementi della tavola periodica "B, C, N, O, F, Ne" è corretta?

- a. Tutti gli elementi formano composti chimici in combinazione con l'atomo di idrogeno
- b. L'elettronegatività cresce nella serie
- c. L'elettronegatività diminuisce nella serie
- d. Appartengono tutti allo stesso periodo

40) Qual è il numero di ossidazione del manganese nell'anione permanganato, MnO_4^- ?

- a. -1
- b. 7
- c. 5
- d. 3