

Giochi della Chimica 2026

Fase di istituto – Classe A – Soluzioni guidate

1. Le grandezze fondamentali del Sistema Internazionale (S.I.) sono:

- A) lunghezza, peso, temperatura, tempo, quantità di sostanza, intensità di corrente elettrica e intensità luminosa
 B) lunghezza, massa, temperatura, tempo, intensità di corrente elettrica e intensità luminosa
 C) lunghezza, massa, temperatura, tempo, quantità di materia, intensità di corrente elettrica e intensità luminosa
 D) lunghezza, massa, temperatura, tempo, quantità di sostanza, intensità di corrente elettrica e intensità luminosa

1. Soluzione

La massa (kg) è una grandezza fondamentale, non il peso (A errata)

La quantità di sostanza (mol) è una grandezza S.I., non la quantità di materia (B e C errate). (Risposta D)

2. Indicare il numero di massa di un atomo che contiene 19 protoni, 20 neutroni e 19 elettroni.

- A) 38 B) 39 C) 20 D) 19

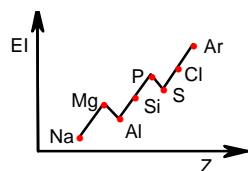
2. Soluzione

Il numero di massa A è dato dalla somma di protoni e neutroni: $A = p + n = 19 + 20 = 39$. (Risposta B)

3. Indicare l'elemento con la minore energia di prima ionizzazione.

- A) P B) Al C) Na D) Cl

3. Soluzione



L'energia di ionizzazione (EI) cresce andando verso l'alto nei gruppi e cresce, con qualche incertezza, andando verso destra nei periodi.

Gli elementi proposti appartengono tutti al terzo periodo.

L'elemento con EI minore è il sodio che ha un solo elettrone nell'orbitale 3s esterno al guscio con l'ottetto completo del gas nobile Neon.

Gli elementi successivi hanno EI via via maggiore perché aumenta il numero di protoni nel nucleo. I gradini di discontinuità nella crescita di EI corrispondono al passaggio dall'orbitale 3s al 3p (Mg→Al) e al doppio riempimento dell'orbitale 3p (P→S). (Risposta C)

4. Magnesio e Calcio sono:

- A) metalli alcalino-terrosi B) metalli di transizione
 C) alogeni D) metalli nobili

4. Soluzione

I metalli di transizione sono quelli del blocco d (come Fe, Ag e Au). I metalli del primo gruppo (Li, Na, K, ...) sono chiamati alcalini, quelli del secondo gruppo (Mg, Ca, ...) sono chiamati alcalino-terrosi. (Risposta A)

5. La differenza tra i nuclei di due isotopi di uno stesso elemento della Tavola Periodica è:

- A) il diverso numero di protoni B) il diverso numero di elettroni
 C) il diverso numero di nucleoni D) il diverso numero di neutroni

5. Soluzione

Gli isotopi (isos topos = stesso posto) sono atomi di massa diversa che vanno nello stesso posto della Tavola Periodica, quindi hanno lo stesso numero di protoni, ma diverso numero di neutroni. (Risposta D)

6. Nella molecola di acido fluoridrico, HF, c'è:

- A) un legame ionico B) un legame metallico
 C) un legame covalente puro D) un legame covalente polare

6. Soluzione

HF non è un solido cristallino, quindi non possiede legami ionici. HF è un gas formato da molecole H-F che contengono un legame covalente. A causa della differenza di elettronegatività, però, il legame è covalente polare. Vi è una parziale carica positiva sull'idrogeno e negativa sul fluoro che dà al legame una componente ionica che lo rende più forte di un legame covalente puro e accorcia la lunghezza del legame H-F. (Risposta D)

7. In base al modello atomico di Bohr, quando un elettrone passa dallo stato fondamentale a uno stato eccitato, accade che l'atomo:

- A) acquista un qualsiasi valore di energia
- B) acquista un valore ben preciso di energia
- C) emette un fotone
- D) emette energia e l'elettrone si avvicina al nucleo

7. Soluzione

L'atomo di Bohr è stato costruito con orbite discrete (introducendo i numeri quantici) proprio per spiegare le righe di emissione (e di assorbimento) degli atomi. L'atomo non può emettere (o assorbire) un'energia qualsiasi, ma solo quella che corrisponde al salto da un'orbita all'altra. Quando l'atomo passa dallo stato fondamentale a quello eccitato assorbe una precisa quantità di energia, infatti assorbe luce di una frequenza ben precisa. (Risposta B)

8. Individuare l'affermazione corretta:

- A) protone e neutrone hanno massa circa uguale mentre quella dell'elettrone è circa 1860 volte minore
- B) protone, neutrone ed elettrone hanno, circa la stessa massa
- C) il protone ha massa circa 1860 volte maggiore dell'elettrone o del neutrone
- D) il protone ha massa circa 1860 volte minore dell'elettrone o del neutrone

8. Soluzione

Protone e neutrone hanno massa circa uguale mentre quella dell'elettrone è circa 1860 volte minore.

In realtà il neutrone ha una massa leggermente maggiore di quella del protone. Questo è il motivo per cui un neutrone da solo è instabile e si trasforma in un protone, un elettrone e un antineutrino con un tempo di emivita di circa 15 minuti, un processo chiamato decadimento beta. L'energia liberata è: $E = \Delta m c^2$. (Risposta A)

9. Il principio di indeterminazione di Heisenberg è stato ironicamente parafrasato: "se la polizia sapesse con estrema precisione dove è un ladro non lo potrebbe comunque catturare perché non saprebbe dove è diretto".

Quali sono le grandezze classiche implicate in tale relazione?

- A) posizione e energia
- B) massa e velocità
- C) posizione e velocità
- D) posizione e massa

9. Soluzione

Nella formulazione classica il principio di indeterminazione è: $\Delta x \Delta p \geq \hbar/2$ cioè il prodotto delle due incertezze sulla posizione e la quantità di moto non può essere inferiore a \hbar tagliato mezzi. (Risposta X?)

10. L'utilizzo di vetri isolanti nelle abitazioni permette di ridurre 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 nei vetri isolanti?

- A) H_2
- B) Ar
- C) CO
- D) NO_2

10. Soluzione

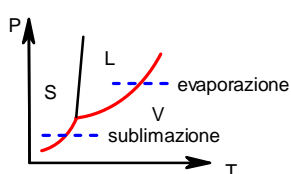
Il gas tra i due vetri deve essere inerte, ma deve anche avere una grande massa perché così a parità di temperatura, e quindi di energia cinetica media, le sue molecole sono più lente e trasmettono meno il calore.

H_2 , CO e NO_2 non sono inerti, mentre Ar (e meglio Kr) è inerte e pesante. (Risposta B)

11. Il ghiaccio secco (diossido di carbonio solido) viene impiegato per la refrigerazione temporanea durante il trasporto di prodotti deperibili, alimentari, e farmaci, dal momento che a pressione atmosferica passa direttamente dallo stato solido allo stato gassoso. Come viene indicata questa transizione di fase?

- A) ebollizione
- B) sublimazione
- C) evaporazione
- D) fusione

11. Soluzione



Il passaggio diretto dalla fase solida a quella vapore senza passare per la fase liquida è chiamato sublimazione. (Risposta B)

12. Indicare il gruppo della Tavola Periodica, che contiene esclusivamente elementi non metallici.

- A) 1
- B) 13
- C) 15
- D) 17

12. Soluzione

Oltre al gruppo 18 dei gas nobili, un altro gruppo non contiene metalli, il gruppo 17 (alogeni). (Risposta D)

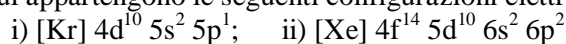
13. Una soluzione di sale da cucina, che possiamo considerare formato essenzialmente da NaCl, è satura alla temperatura T quando:

- A) contiene la minima quantità di sale disciolto che il solvente può sciogliere
- B) contiene la massima quantità di sale disciolto che il solvente può sciogliere
- C) contiene una quantità di sale disciolto superiore a quella massima che il solvente può sciogliere
- D) contiene una quantità di sale disciolto inferiore a quella massima che il solvente può sciogliere

13. Soluzione

Una soluzione satura contiene la massima quantità di sale disciolto che il solvente può sciogliere. (Risposta B)

14. Identificare gli elementi a cui appartengono le seguenti configurazioni elettroniche di stato fondamentale:



- A) Indio e Piombo
- B) Piombo e Indio
- C) Gallio e Stagno
- D) Stagno e Gallio

14. Soluzione

Qui bisogna consultare la Tavola Periodica, ricordando quali sono i blocchi *s*, *p*, *d*, *f*.

La prima configurazione appartiene all'indio, la seconda al piombo.

(Risposta A)

15. L'acqua si trova allo stato liquido a temperatura ambiente grazie al legame a idrogeno. In ciascuna molecola d'acqua, gli atomi di idrogeno sono legati all'atomo di ossigeno da legami covalenti. Da queste considerazioni, si deduce che:

- A) il legame a idrogeno è più forte del legame covalente
- B) il legame covalente è più forte del legame a idrogeno
- C) il legame a idrogeno si instaura tra due atomi di ossigeno appartenenti a molecole d'acqua diverse
- D) il legame a idrogeno si instaura tra due atomi di idrogeno appartenenti alla stessa molecola d'acqua

15. Soluzione

Il legame a idrogeno è un legame di tipo elettrostatico che si instaura tra un atomo di idrogeno parzialmente positivo (perché legato ad un atomo molto elettronegativo: N, O, F) ed un atomo vicino parzialmente negativo (grazie alla sua forte elettronegatività: N, O, F) (C e D errate).

Il legame covalente è molto più forte del legame a idrogeno.

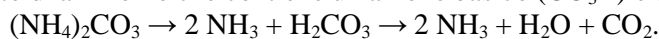
(Risposta B)

16. Nei secoli scorsi, per far rinvenire le persone prive di sensi, i medici facevano inalare sali dall'odore pungente. L'odore pungente era dovuto all'ammoniaca, rilasciata per decomposizione. Quale dei seguenti sali era il suo precursore?

- A) NaHCO₃
- B) (NH₄)₂CO₃
- C) K₂CO₃
- D) BaCO₃

16. Soluzione

Il sale che può liberare NH₃ è il carbonato di ammonio che contiene un anione basico (CO₃²⁻) e un catione acido (NH₄⁺). La reazione è seguente:



Questa reazione è utile anche in pasticceria perché i gas liberati a caldo da (NH₄)₂CO₃ ne fanno un ottimo agente lievitante.

(Risposta B)

17. Nel cloruro di sodio, NaCl, il comune sale da cucina, il legame che unisce gli ioni sodio, Na⁺, e gli ioni cloruro, Cl⁻, è di tipo ionico. Il legame ionico si instaura tra:

- A) ioni che hanno sempre carica uguale in valore assoluto e segno
 B) ioni che hanno sempre carica uguale in valore assoluto ma di segno opposto
 C) elementi che presentano elettronegatività molto simile o uguale
 D) elementi che presentano una grande differenza di elettronegatività

17. Soluzione

Il legame ionico si forma tra ioni di carica opposta che possono avere anche diverso valore assoluto (A e B errate). Gli ioni devono restare tali anche quando si trovano a stretto contatto nel reticolo cristallino e quindi devono formarsi da elementi con una grande differenza di elettronegatività. (Risposta D)

18. La mole è una quantità di sostanza pari alla sua massa atomica o molecolare espressa in grammi. Se vuoi bere 3 moli di acqua, quale massa di acqua devi pesare in un bicchiere? (Il peso atomico dell'idrogeno è 1,008 u e quello dell'ossigeno è 16,00 u).

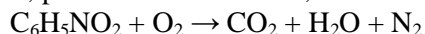
- A) 6 g B) 48 g C) 54 g D) una quantità così piccola non si può pesare

18. Soluzione

La massa molare dell'acqua H₂O è: $2 + 16 = 18 \text{ g/mol}$

La massa di tre moli di H₂O è: $m = n \text{ MM} = 3 \cdot 18 = 54 \text{ g}$. (Risposta C)

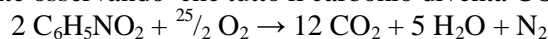
19. Indicare i coefficienti stechiometrici, posti in ordine casuale, che bilanciano la seguente reazione:



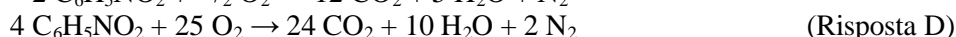
- A) 29, 24, 4, 10, 4 B) 3, 6, 8, 10, 15 C) 2, 14, 2, 5, 7 D) 24, 4, 25, 2, 10

19. Soluzione

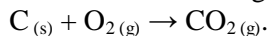
La reazione si bilancia direttamente osservando che tutto il carbonio diventa CO₂ e tutto l'idrogeno diventa H₂O.



raddoppiando:



20. In un recipiente rigido da 1,0 L contenente carbonio solido e ossigeno gassoso a 40 °C e 12 atm, si fa avvenire la seguente reazione:



Al completamento della reazione si riporta la temperatura a 40 °C (equazione dei gas ideali: $PV = nRT$; con $R = 0,0821 \text{ L atm/K mol}$). Trascurando la variazione di volume del solido, com'è la pressione finale nel recipiente, rispetto all'inizio?

- A) rimane invariata B) aumenta C) diminuisce D) raddoppia

20. Soluzione

Il numero di moli di gas non cambia con la reazione, quindi, se T non cambia, anche P resta uguale. (Risposta A)

21. Lo ione M³⁺ ha numero di massa A = 59 e ha 32 neutroni. Qual è lo ione e quanti elettroni contiene?

- A) Cr³⁺ e 59 elettroni B) Cr³⁺ e 56 elettroni
 C) Co³⁺ e 24 elettroni D) Co³⁺ e 27 elettroni

21. Soluzione

Se M³⁺ ha 32 neutroni, i suoi protoni sono: $p = A - n = 59 - 32 = 27$ ($Z = 27$, quindi si tratta di cobalto).

Gli elettroni in Co³⁺ sono $27 - 3 = 24$. (Risposta C)

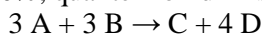
22. L'interazione dipolo-dipolo riguarda soprattutto i composti molecolari:

- A) con molecole non polari in solventi apolari
 B) con molecole polari in solventi polari
 C) con molecole non polari in solventi polari
 D) con molecole polari in solventi apolari

22. Soluzione

Le interazioni dipolo-dipolo si formano solo con molecole polari (A e C errate). In solventi polari il dipolo del composto interagisce col dipolo del solvente e ne consente la solubilizzazione. (Risposta B)

23. Se la seguente reazione ha una resa del 50%, quante moli di A servono per ottenere 12,0 moli di D?



- A) 4,5 B) 9,0 C) 18,0 D) 24,0

23. Soluzione

Se la resa è del 50%, con una resa del 100% si sarebbero formate 24,0 moli di D (il doppio).

Le moli di A necessarie sono: $n = 24,0 \cdot (3/4) = 18,0 \text{ mol}$.

(Risposta C)

24. Indicare l'affermazione ERRATA riferita alla serie di elementi della Tavola Periodica "B, C, N, O, F".

- A) tutti gli elementi formano composti chimici in combinazione con l'atomo di idrogeno
 B) appartengono tutti allo stesso periodo
 C) l'affinità elettronica cresce nella serie
 D) l'elettronegatività diminuisce nella serie

24. Soluzione

Questi 5 elementi formano tutti composti con l'idrogeno: BH_3 , CH_4 , NH_3 , H_2O , HF . (OK)

Appartengono tutti al secondo periodo. (OK)

L'affinità elettronica (come calore ceduto) cresce con l'eccezione dell'azoto (27, 122, -7, 141, 328) (C errata)

L'elettronegatività cresce regolarmente dal boro al fluoro (D errata). (Risposta CD?)

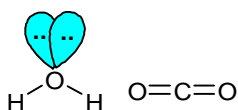
25. Se si confrontano le strutture della molecola d'acqua, H_2O , e della molecola di diossido di carbonio, CO_2 , quale di queste affermazioni è corretta?

- A) CO_2 è lineare e H_2O è angolare
 B) H_2O è lineare e CO_2 è angolare
 C) entrambe le strutture sono lineari
 D) entrambe le strutture sono angolari

25. Soluzione

CO_2 è lineare mentre H_2O è angolare.

(Risposta A)



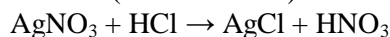
26. L'idrogeno molecolare, H_2 , è considerato un combustibile pulito, cioè che non emette gas clima alteranti, perché:

- A) è un gas a pressione e temperatura ambiente
 B) non reagisce all'aria
 C) per combustione forma solo acqua
 D) non dà la reazione di combustione

26. Soluzione

La combustione dell'idrogeno molecolare forma solo H_2O : $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$ (Risposta C)

27. Secondo il principio di Le Chatelier, ogni sistema all'equilibrio tende a reagire a una perturbazione esterna cercando di annullarla. Data la seguente reazione (non bilanciata):



cosa si può fare per spostare l'equilibrio verso destra, cioè verso i prodotti?

- A) aggiungere AgCl
 B) aggiungere HNO_3
 C) rimuovere HCl
 D) rimuovere HNO_3

27. Soluzione

La reazione bilanciata è: $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl}_{(s)} + \text{HNO}_3$ Per spostare la reazione a destra si deve aggiungere uno dei reattivi oppure si deve rimuovere uno dei prodotti. (Risposta D)

28. Il nitrito di sodio viene spesso usato come agente conservante contro il batterio *Clostridium botulinum* nei prodotti a base di carne e pesce. Indicare la sua formula chimica.

- A) NaNO B) NaNO₂ C) NaNO₃ D) NaNO₄

28. Soluzione

Ricordando che il nitrato è NaNO₃ (N⁵⁺), il nitrito ha un ossigeno in meno: NaNO₂ (N³⁺). (Risposta B)

29. Qual è il numero quantico secondario degli elettroni negli orbitali 2p?

- A) -1 B) 0 C) +1 D) +2

29. Soluzione

Il numero quantico secondario ℓ è legato al momento angolare dell'orbitale e ne individua la forma. ℓ può assumere i valori interi da 0 a $n-1$. L'orbitale *s* ha $\ell = 0$; l'orbitale *p* ha $\ell = 1$. (Risposta C)

30. Individuare l'affermazione corretta che riguarda i gas ideali:

- A) le molecole di un gas ad una certa temperatura e pressione urtano contro le pareti del recipiente che le contiene avendo tutte la stessa energia cinetica
B) le molecole di due campioni di gas diversi, ma alla stessa temperatura e pressione, hanno la stessa velocità quadratica media
C) l'energia cinetica media delle molecole di un gas non cambia se la temperatura del gas viene aumentata
D) le molecole di due campioni di gas diversi, ma alla stessa temperatura e pressione, hanno la stessa energia cinetica media

30. Soluzione

Le molecole di due gas diversi nelle stesse condizioni di T e P hanno la stessa energia cinetica media.

Per la teoria cinetica dei gas ideali, questa vale: $E_c = \frac{3}{2} kT$. (Risposta D)