

Giochi della Chimica 2020

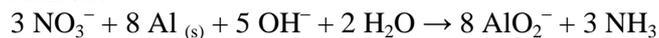
Fase regionale – Classe B

1. Indicare quale elemento può espandere l'ottetto.
- A) azoto
B) fosforo
C) ossigeno
D) fluoro
2. Indicare l'affermazione ERRATA che riguarda gli elementi F, Cl, Br.
- A) sono chiamati "alogeni"
B) sono tutti gas a temperatura ambiente
C) sono simili dal punto di vista chimico
D) hanno una notevole elettronegatività
3. Indicare fra le seguenti coppie quale è costituita da ioni isoelettronici.
- A) F^- , Br^-
B) Ca^{2+} , Ba^{2+}
C) F^- , Ca^{2+}
D) F^- , Al^{3+}
4. Il consumo basale di ossigeno di un individuo normale è di 16,0 mol al giorno. Quale volume di aria (in m^3) contiene questa quantità di O_2 (a $1,01 \cdot 10^5$ Pa e 298,15 K), sapendo che il suo contenuto di O_2 è 21,0% (v/v)?
- A) 3,88
B) 1,51
C) 1,86
D) 2,44
5. Per reazione tra un ossido di un non metallo e l'acqua si può ottenere:
- A) un idracido
B) un sale
C) un acido ossigenato
D) un idrossido
6. 3,0 moli di un idrocarburo di formula C_2H_x reagiscono con ossigeno secondo la reazione:

$$C_2H_x + (2 + x/4) O_2 \rightarrow 2 CO_2 + (x/2) H_2O.$$
 Sapendo che si producono 6,0 moli di acqua, determinare la formula dell'idrocarburo.
- A) C_2H_8
B) C_2H_6
C) C_2H_4
D) C_2H_2
7. Indicare quale tra i seguenti elementi presenta maggiore elettronegatività.
- A) S
B) Al
C) Si
D) P
8. Indicare il valore di pH più plausibile per una soluzione acquosa contenente NH_4Cl .
- A) 7,0
B) 9,2
C) 5,3
D) 11,4
9. Un comune metodo di laboratorio per produrre ossigeno gassoso è scaldare il clorato di potassio, $KClO_3$. La reazione bilanciata è la seguente:

$$2 KClO_3 (s) \rightarrow 2 KCl (s) + 3 O_2 (g)$$
 Calcolare quanti grammi di $KClO_3$ devono essere decomposti per produrre 10,0 g di O_2 .
- A) 4,50 g
B) 25,5 g
C) 7,10 g
D) 39,6 g
10. Un recipiente dal volume di 1,00 L, contenente il gas A alla pressione di 1,00 bar, viene connesso ad un altro recipiente dal volume di 3,00 L, contenente il gas B alla pressione di 3,00 bar. La T viene mantenuta costante. Quale è la pressione totale finale?
- A) 2,50 bar
B) 4,00 bar
C) 1,00 bar
D) 3,00 bar
11. Indicare il numero di ossidazione medio del carbonio nella molecola del butanolo $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$.
- A) +2
B) -2
C) -1,5
D) -3
12. 5,00 L di una sostanza gassosa X misurati alla temperatura di 310 K e alla pressione di $2,1 \cdot 10^5$ Pa, hanno lo stesso peso di 2,50 L di ossigeno molecolare misurati nelle stesse condizioni di temperatura e pressione. Calcolare la massa molare del gas.
- A) 85,7 g/mol
B) 16,0 g/mol
C) 44,9 g/mol
D) 76,3 g/mol
13. Il catione monopositivo di un elemento del primo gruppo della tavola periodica ha una configurazione elettronica analoga:
- A) al gas nobile che precede tale elemento
B) al gas nobile che segue tale elemento
C) a un alogeno
D) al metallo alcalino che lo precede

14. Una massa di KNO_3 viene ridotta secondo la reazione:

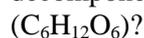


L'ammoniaca è rimossa per distillazione e reagisce completamente con 12,5 mL di HCl 0,100 M.

Calcolare i grammi di KNO_3 iniziali.

- A) 0,374
- B) 0,126
- C) 0,985
- D) 1,020

15. Quanti grammi di ossigeno si ottengono decomponendo quantitativamente 90 g di glucosio



- A) 36 g
- B) 52 g
- C) 29 g
- D) 48 g

16. In una reazione che coinvolge i due reagenti A e B, A risulterà il reagente 'limitante' se metto a reagire quantità di A e B tali che:

- A) massa di A < massa di B
- B) moli di A < moli di B
- C) moli di A/moli di B < rapporto stechiometrico
- D) moli di A/moli di B > rapporto stechiometrico

17. Indicare quali solidi cristallini sono tipicamente capaci di condurre corrente elettrica.

- A) metallici
- B) ionici
- C) molecolari
- D) tutti e tre i precedenti

18. Indicare l'affermazione ERRATA a proposito dell'elio.

- A) l'elio risulta poco reattivo e si trova sotto forma di molecola monoatomica
- B) come tutti gli elementi del gruppo 18, l'elio presenta il guscio di valenza completo
- C) presentando due elettroni nel guscio esterno di valenza, appartiene al gruppo 2
- D) il nome elio deriva dal greco *helios* (sole), perché fu scoperto osservando lo spettro della luce solare in occasione di una eclissi.

19. In uno ione molecolare poliatomico, la somma algebrica dei numeri di ossidazione di tutti gli atomi deve essere uguale:

- A) a zero
- B) alla carica dello ione
- C) al numero di atomi presenti nello ione
- D) al numero di elettroni di valenza dell'atomo più elettronegativo

20. Lo ione nitrato ha una geometria (posizione media relativa degli atomi)

- A) planare (un triangolo equilatero con l'azoto al centro)
- B) planare (un quadrilatero con l'azoto in uno dei vertici)
- C) piramidale
- D) non si può dare una risposta a questa domanda, in mancanza di informazioni

21. I lantanidi sono un insieme di:

- A) 14 elementi e in essi si ha il riempimento progressivo dell'orbitale 4d
- B) 10 elementi e in essi si ha il riempimento progressivo dell'orbitale 4d
- C) 10 elementi e in essi si ha il riempimento progressivo dell'orbitale 4f
- D) 14 elementi e in essi si ha il riempimento progressivo dell'orbitale 4f

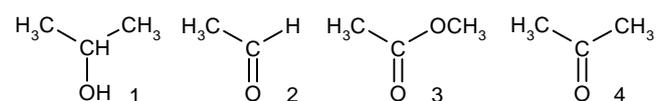
22. Indicare quale, tra queste quaterne di numeri, contiene numeri di ossidazione possibili per l'ossigeno:

- A) +2, 0, -2, -3
- B) +3, +2, 0, -1
- C) 0, -1, -2, -4
- D) +2, 0, -1, -2

23. Indicare, sulla base della teoria VSEPR, quale coppia è costituita da specie planari:

- A) CH_3^+ e XeF_4
- B) CH_3^+ e CH_3^-
- C) CH_3^- e XeF_4
- D) CH_4 e XeF_4

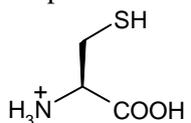
24. Indicare le strutture che rappresentano un estere e un'aldeide:



- A) 1 e 2
- B) 2 e 3
- C) 3 e 4
- D) 1 e 4

25. Indicare il composto più solubile tra i solidi seguenti (considerare solo l'equilibrio di solubilità):

- A) SrSO_4 ($K_{ps} = 2,8 \cdot 10^{-7}$)
- B) $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ($K_{ps} = 2,4 \cdot 10^{-5}$)
- C) Ag_2SO_4 ($K_{ps} = 1,7 \cdot 10^{-5}$)
- D) PbSO_4 ($K_{ps} = 1,8 \cdot 10^{-8}$)

- 26.** Una reazione con legge cinetica $v = k [A]^2 [B]$ è:
- di ordine 2 rispetto ad A, di ordine 1 rispetto a B e complessivamente di ordine 2
 - di ordine 1 rispetto ad A, di ordine 2 rispetto a B, e complessivamente di ordine 3
 - di ordine 2 rispetto ad A, di ordine 1 rispetto a B, e complessivamente di ordine 3
 - di ordine 3 rispetto ad A, di ordine 1 rispetto a B, e complessivamente di ordine 2
- 27.** Due sostanze hanno formula rispettivamente Cu_3FeS_4 e Cu_2S .
- le due sostanze contengono la stessa percentuale in peso di rame
 - la percentuale in peso di rame è maggiore in Cu_3FeS_4
 - la percentuale in peso di rame è maggiore in Cu_2S
 - la percentuale in peso di rame in Cu_3FeS_4 è 2,5 volte quella di Cu_2S
- 28.** Quale delle seguenti condizioni è necessaria affinché si verifichi una collisione tra molecole che sia efficace per una reazione chimica:
- orientazione favorevole delle molecole nell'urto
 - energia cinetica sufficiente
 - elevato ΔH di reazione
- condizione I
 - condizioni I e II
 - condizioni II e III
 - le tre condizioni
- 29.** Indicare l'ordine di legame Cl–O nella formula di risonanza più stabile dello ione ClO_4^- .
- 1
 - 1,25
 - 1,75
 - 1,5
- 30.** Una miscela racemica:
- può essere risolta tramite distillazione frazionata
 - può essere risolta tramite cromatografia chirale
 - può essere risolta solo tramite cristallizzazione
 - non può essere risolta
- 31.** La cisteina è un amminoacido che, nella sua forma protonata, presenta tre costanti acide: $K_{a1} = 10^{-1.70}$, $K_{a2} = 10^{-8.36}$, $K_{a3} = 10^{-10.8}$. Indicare a quali gruppi funzionali possono essere attribuite.
- 
- K_{a1} : COOH K_{a2} : NH_3^+ K_{a3} : SH
 - K_{a1} : NH_3^+ K_{a2} : COOH K_{a3} : SH
 - K_{a1} : COOH K_{a2} : SH K_{a3} : NH_3^+
 - K_{a1} : SH K_{a2} : COOH K_{a3} : NH_3^+
- 32.** Un certo sistema chiuso, in cui non avvengono reazioni chimiche, viene portato da uno stato iniziale 1 a uno finale 2 mediante un processo che non prevede svolgimento di lavoro. Quale delle seguenti affermazioni è vera?
- il calore scambiato nel processo non dipende dall'effettivo percorso seguito
 - il calore scambiato nel processo dipende dall'effettivo percorso seguito
 - il calore scambiato è nullo
 - nessuna delle precedenti
- 33.** Utilizzando la teoria VSEPR, prevedere quale tra le seguenti coppie di molecole è apolare.
- SO_2 e XeF_2
 - H_2O e XeF_2
 - CO_2 e H_2O
 - CO_2 e XeF_2
- 34.** Calcolare il prodotto di solubilità di Bi_2S_3 , sapendo che a $25^\circ C$ la sua solubilità è uguale a 10^{-15} M. (Si consideri solo l'equilibrio di solubilità, trascurando tutti gli equilibri acido-base).
- $8,4 \cdot 10^{-70}$
 - $1,1 \cdot 10^{-73}$
 - $5,2 \cdot 10^{-33}$
 - $9,6 \cdot 10^{-55}$
- 35.** Indicare quale delle seguenti affermazioni è ERRATA.
- nelle forme meso è sempre presente solo uno stereocentro
 - nelle forme meso esiste un piano di simmetria
 - le forme meso sono molecole achirali
 - enantiomeri e diastereoisomeri coesistono con la forma meso
- 36.** Determinare la formula minima del composto costituito dal 47,97% di zinco e dal 52,03% di cloro.
- $ZnCl$
 - $ZnCl_2$
 - Zn_2Cl_3
 - Zn_2Cl
- 37.** Si è trovato che la reazione elementare
- $$A \rightarrow \text{prodotti}$$
- segue una cinetica del primo ordine. Cos'è possibile presumere sul suo meccanismo di reazione?
- la reazione decorre a causa di una instabilità intrinseca di A
 - la reazione decorre a causa degli urti tra le molecole di A e quelle dei prodotti
 - la reazione decorre a causa degli urti tra le molecole di A
 - nessuna delle precedenti

38. Quanti grammi di NaF occorre aggiungere a 0,50 L di una soluzione acquosa di HF 0,05 M per ottenere una soluzione con $\text{pH} = 3,14$? La costante di ionizzazione acida di HF è $K_a = 7,2 \cdot 10^{-4}$.

- A) 2,10
- B) 1,05
- C) 3,15
- D) 6,20

39. Il grado di dissociazione di un acido debole HA in una sua soluzione è il 20%. Di quante volte bisogna aumentare il volume di tale soluzione, aggiungendo acqua, perchè il grado di dissociazione diventi 50%?

- A) 2 volte
- B) 4 volte
- C) 10 volte
- D) 3,5 volte

40. Quale dei seguenti metalli presenta una configurazione elettronica con l'orbitale d completo?

- A) Fe
- B) Cu
- C) Ni
- D) Co

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof Mauro Tonellato – ITI Marconi – Padova