Simulazione 1 – Chimica e Propedeutica Biochimica – Livello ★★

Semestre Aperto: Chimica e Propedeutica Biochimica
Tempo a disposizione: 50 minuti | Totale domande: 31

SEZIONE 1: DOMANDE A RISPOSTA MULTIPLA (21 domande)

1. Uno ione X^{2-} contiene 18 elettroni e 16 neutroni. Il numero di massa dell'atomo X è:

A) 34
B) 36
C) 32
D) 18
E) 30

2. In quale delle seguenti sostanze, allo stato liquido, si formano legami a idrogeno tra le molecole?

A) Metanolo, CH_3OH
B) Metano, CH_4
C) Tetracloruro di carbonio, CCl_4
D) Dimetiletere, CH_3OCH_3
E) Acido solfidrico, H_2S

3. Un recipiente rigido di 8,21 L contiene 2 mol di un gas a 27 °C (R = 0,0821 L·atm/(mol·K)). Considerando il gas ideale, la sua pressione è:

A) 6 atm
B) 0,6 atm
C) 60 atm
D) 0,54 atm
E) 2 atm

4. Una reazione ha $\Delta H < 0$ e $\Delta S < 0$. Considerando $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$, la reazione è spontanea:

A) solo al di sotto di una certa temperatura
B) solo al di sopra di una certa temperatura
C) a qualsiasi temperatura
D) a nessuna temperatura
E) solo alla temperatura di 298 K

5. Una sacca da 500 mL per infusione contiene 1,49 g di cloruro di potassio (KCl, 74,5 g/mol). La concentrazione di ioni K^+ è:

A) 20 mmol/L
B) 40 mmol/L
C) 4 mmol/L
D) 2,98 mmol/L
E) 80 mmol/L

6. A 100 mL di una soluzione di HCl 0,3 M si aggiungono 200 mL di acqua. La concentrazione finale di HCl è:

A) 0,1 M
B) 0,2 M
C) 0,6 M
D) 0,9 M
E) 0,15 M

7. Quale delle seguenti soluzioni acquose ha la temperatura di congelamento più bassa?

A) NaCl 0,1 m
B) KCl 0,05 m
C) urea 0,1 m
D) glucosio 0,1 m
E) $CaCl_2$ 0,1 m

8. Per la reazione $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ la legge cinetica è $v = k[NO]^2[O_2]$. Se si raddoppia la concentrazione di NO e si dimezza quella di O_2, la velocità:

A) resta invariata
B) si dimezza
C) raddoppia
D) diventa otto volte maggiore
E) quadruplica

9. Per l'equilibrio eterogeneo $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$, a temperatura costante, si aggiunge altro $CaCO_3$ solido nel recipiente chiuso. All'equilibrio la pressione di CO_2:

A) raddoppia
B) resta invariata
C) aumenta
D) diminuisce
E) si annulla

10. Il pH di una soluzione 0,001 M di idrossido di bario $Ba(OH)_2$, completamente dissociato, è circa ($\log 2 \approx 0,3$):

A) 12
B) 11
C) 2,7
D) 11,3
E) 3

11. Un tampone contiene acido acetico ($pK_a = 4,74$) e acetato di sodio con $[CH_3COO^-]$ dieci volte maggiore di $[CH_3COOH]$. Il pH del tampone è:

A) 0,474
B) 5,74
C) 3,74
D) 4,74
E) 14,74

12. Nel dicromato di potassio $K_2Cr_2O_7$ il numero di ossidazione del cromo è:

A) +3
B) +7
C) +6
D) +2
E) +12

13. Una soluzione 0,1 M di un acido debole monoprotico HA ha pH 3. La costante di dissociazione acida K_a vale circa:

A) 10^{-4}
B) 10^{-3}
C) 10^{-6}
D) 10^{-5}
E) 10^{-2}

14. Gli isomeri di struttura (di catena) con formula C_5H_{12} sono:

A) 1
B) 4
C) 2
D) 3
E) 5

15. Il benzene reagisce di preferenza con reazioni di sostituzione elettrofila, invece che di addizione, perché:

A) è una molecola carica positivamente
B) l'addizione richiederebbe di rompere legami C–H, molto più forti dei legami C=C
C) non possiede elettroni π disponibili, perché sono tutti impegnati nei legami σ
D) i suoi legami C–C sono tutti semplici
E) la sostituzione conserva il sistema aromatico, molto stabile

16. Per ossidazione blanda di un alcol secondario come il 2-propanolo si ottiene:

A) un'aldeide (propanale)
B) un acido carbossilico
C) un chetone (acetone)
D) un etere
E) un alchene

17. Facendo reagire acido acetico ed etanolo in presenza di un acido forte come catalizzatore si ottengono:

A) etanale e acqua
B) acetone ed etano
C) dietiletere e acido acetico
D) acido etanoico e metanolo
E) acetato di etile e acqua

18. Quale dei seguenti composti è un'ammina terziaria?

A) $(CH_3)_3C–NH_2$
B) $(CH_3)_3N$
C) CH_3CONH_2
D) CH_3NH_2
E) $(CH_3)_2NH$

19. Nel saccarosio il glucosio e il fruttosio sono uniti da un legame:

A) peptidico
B) estere
C) glicosidico $\beta(1\rightarrow4)$
D) glicosidico $\alpha(1\rightarrow2)\beta$
E) fosfodiesterico

20. Al pH fisiologico di circa 7,4 l'amminoacido glicina si trova prevalentemente nella forma:

A) zwitterionica, con $–NH_3^+$ e $–COO^-$
B) anionica, con $–NH_2$ e $–COO^-$
C) neutra, con $–NH_2$ e –COOH
D) di dipeptide, perché a pH neutro due molecole si uniscono
E) cationica, con $–NH_3^+$ e –COOH

21. Gli acidi grassi insaturi con doppi legami cis hanno un punto di fusione più basso dei saturi di uguale lunghezza perché:

A) il doppio legame aumenta la polarità della coda e la rende più solubile
B) sono più polari dei saturi
C) hanno una massa molare molto minore
D) formano tra le code idrocarburiche legami a idrogeno più deboli di quelli dei saturi
E) il doppio legame cis piega la catena e le molecole si impacchettano meno strettamente

SEZIONE 2: DOMANDE A COMPLETAMENTO (10 domande)

Rispondi con un solo termine o un solo numero (in cifre), da riportare nel modulo risposte: un carattere per casella, la virgola occupa una casella.

22. Il legame covalente in cui la coppia di elettroni condivisa è fornita da uno solo dei due atomi si chiama legame ____.

23. Sciogliendo 25 g di glucosio in acqua fino a ottenere 500 mL di soluzione si ottiene una concentrazione del ____ % m/V.

24. Una soluzione bolle a una temperatura più alta del solvente puro: questa proprietà colligativa si chiama innalzamento ____.

25. Per l'equilibrio A + B ⇌ C le concentrazioni all'equilibrio sono [A] = 0,2 M, [B] = 0,5 M e [C] = 0,4 M. La costante di equilibrio K_c vale ____.

26. Si mescolano 50 mL di HCl 0,2 M e 50 mL di NaOH 0,1 M. Il pH della soluzione risultante è ____ (log 5 ≈ 0,7).

27. Gli idrocarburi le cui molecole contengono solo legami semplici carbonio-carbonio si dicono ____.

28. Due molecole che sono una l'immagine speculare dell'altra e non sono sovrapponibili si chiamano ____.

29. Il gruppo funzionale –SH, presente nella cisteina, si chiama gruppo ____.

30. I monosaccaridi che possiedono un gruppo aldeidico, come il glucosio, si chiamano ____.

31. I lipidi che contengono un gruppo fosfato e una testa polare, principali costituenti delle membrane cellulari, si chiamano ____.

Modulo Risposte

DATI ANAGRAFICI STUDENTE	
NOME:	COGNOME:
DATA DELLA PROVA:	FIRMA:

DOMANDE A RISPOSTA MULTIPLA

	N.	A	B	C	D	E
○	1					
○	2					
○	3					
○	4					
○	5					
○	6					
○	7					

	N.	A	B	C	D	E
○	8					
○	9					
○	10					
○	11					
○	12					
○	13					
○	14					

	N.	A	B	C	D	E
○	15					
○	16					
○	17					
○	18					
○	19					
○	20					
○	21					

DOMANDE A COMPLETAMENTO (un carattere per casella; la seconda riga serve per l'eventuale correzione)

22															
○															

23															
○															

24															
○															

25															
○															

26															
○															

27															
○															

28															
○															

29															
○															

30															
○															

31															
○															

Correttore e Spiegazioni

Simulazione 1 – Chimica e Propedeutica Biochimica – Livello ★★

SEZIONE 1: RISPOSTA MULTIPLA

Domanda 1: Corretta C – Lo ione ha 2 elettroni in più dei protoni: Z = 18 − 2 = 16 (zolfo); A = Z + N = 16 + 16 = 32.

Domanda 2: Corretta A – Serve un atomo di H legato a un atomo molto elettronegativo (O, N, F): nel metanolo c'è il gruppo –OH; il dimetiletere ha l'ossigeno ma nessun H legato a esso.

Domanda 3: Corretta A – p = nRT/V = 2 × 0,0821 × 300/8,21 = 2 × 300/100 = 6 atm.

Domanda 4: Corretta A – Il termine −TΔS è positivo e cresce con T: ΔG resta negativo solo finché |ΔH| supera TΔS, cioè a temperature abbastanza basse.

Domanda 5: Corretta B – n = 1,49/74,5 = 0,02 mol di KCl, che libera 0,02 mol di K^+; in 0,5 L: 0,04 mol/L = 40 mmol/L.

Domanda 6: Corretta A – Le moli restano 0,3 × 0,1 = 0,03 mol in 0,3 L: 0,03/0,3 = 0,1 M.

Domanda 7: Corretta E – L'abbassamento crioscopico dipende dal numero di particelle di soluto: $CaCl_2$ libera 3 ioni per unità formula (0,3 m di particelle), NaCl 2 (0,2 m).

Domanda 8: Corretta C – $v \propto 2^2 \times ½ = 2$.

Domanda 9: Corretta B – $K_p = p(CO_2)$: i solidi puri non compaiono nell'espressione della costante, quindi aggiungerne non sposta l'equilibrio.

Domanda 10: Corretta D – $[OH^-] = 2 \times 0{,}001 = 2 \times 10^{-3}$ M; pOH = 3 − 0,3 = 2,7; pH = 14 − 2,7 = 11,3.

Domanda 11: Corretta B – Henderson-Hasselbalch: $pH = pK_a + \log([A^-]/[HA]) = 4{,}74 + \log 10 = 5{,}74$.

Domanda 12: Corretta C – 2(+1) + 2x + 7(−2) = 0 → 2x = 12 → x = +6.

Domanda 13: Corretta D – $[H_3O^+] = 10^{-3}$ M; $K_a \approx (10^{-3})^2/0{,}1 = 10^{-6}/10^{-1} = 10^{-5}$.

Domanda 14: Corretta D – n-pentano, 2-metilbutano (isopentano) e 2,2-dimetilpropano (neopentano).

Domanda 15: Corretta E – I sei elettroni π delocalizzati conferiscono una forte stabilizzazione (aromaticità), che l'addizione distruggerebbe e la sostituzione mantiene.

Domanda 16: Corretta C – Il carbonio che porta l'–OH è legato a due atomi di carbonio: perde un idrogeno e forma un gruppo carbonilico interno, cioè un chetone.

Domanda 17: Corretta E – È un'esterificazione di Fischer: R–COOH + R′–OH ⇌ R–COO–R′ + H_2O.

Domanda 18: Corretta B – Un'ammina è terziaria quando l'azoto è legato a tre gruppi carboniosi; $(CH_3)_3C–NH_2$ è un'ammina primaria, perché conta il numero di carboni legati all'azoto.

Domanda 19: Corretta D – Il legame coinvolge entrambi i carboni anomerici (C1 del glucosio e C2 del fruttosio): per questo il saccarosio non è uno zucchero riducente.

Domanda 20: Corretta A – Il gruppo carbossilico ($pK_a \approx 2{,}3$) è deprotonato, il gruppo amminico ($pK_a \approx 9{,}6$) è protonato.

Domanda 21: Corretta E – Le catene piegate non si allineano bene: le forze di London tra le molecole sono minori e bastano temperature più basse per separarle.

SEZIONE 2: COMPLETAMENTO

Domanda 22: Risposta DATIVO (accettabile anche: COORDINATIVO, DI COORDINAZIONE) – Ne è un esempio lo ione ammonio, in cui l'azoto cede il suo doppietto libero a uno ione H^+.

Domanda 23: Risposta 5 – La percentuale massa/volume indica i grammi di soluto in 100 mL: 25 g/500 mL = 5 g/100 mL.

Domanda 24: Risposta EBULLIOSCOPICO – $\Delta T_{eb} = K_{eb} \times m \times i$: dipende dal numero di particelle di soluto, non dalla loro natura.

Domanda 25: Risposta 4 – $K_c = [C]/([A][B]) = 0{,}4/(0{,}2 \times 0{,}5) = 0{,}4/0{,}1 = 4$.

Domanda 26: Risposta 1,3 – Moli di H^+ 0,01, di OH^- 0,005: restano 0,005 mol di H^+ in 0,1 L, cioè 0,05 M; $pH = -\log(5 \times 10^{-2}) = 2 - 0{,}7 = 1{,}3$.

Domanda 27: Risposta SATURI (accettabile anche: ALCANI) – Sono gli alcani e i cicloalcani; alcheni e alchini, con doppi o tripli legami, sono insaturi.

Domanda 28: Risposta ENANTIOMERI – Hanno le stesse proprietà fisiche, tranne il verso in cui ruotano il piano della luce polarizzata.

Domanda 29: Risposta TIOLICO (accettabile anche: SULFIDRILICO) – Due gruppi –SH possono ossidarsi formando un ponte disolfuro, importante per la struttura delle proteine.

Domanda 30: Risposta ALDOSI – Quelli con un gruppo chetonico, come il fruttosio, si chiamano chetosi.

Domanda 31: Risposta FOSFOLIPIDI – Sono anfipatici: in acqua si dispongono in un doppio strato con le code idrofobe rivolte verso l'interno.

Ti è stata utile questa simulazione?

Questo è un campione gratuito del Centro Studi Medea. Sul CS Medea Store trovi le simulazioni del Semestre Filtro (Semestre Aperto) costruite con lo stesso metodo: 31 domande, 50 minuti, modulo risposte e correttore commentato.

- Chimica e Propedeutica Biochimica: 90 simulazioni su tre livelli (★, ★★, ★★★)
- Volumi da 30 simulazioni per livello e blocchi da 5 simulazioni
- Pacchetti con Biologia, Chimica e Fisica insieme
- Edizione integrale: 270 simulazioni delle tre materie

Visita www.csmedeastore.it

Centro Studi Medea – via G. Cucci 24, Nocera Inferiore (SA) – 347 8506056 – info@csmedea.it
Campione gratuito: può essere stampato e condiviso liberamente nella sua forma integrale.