

# SIMULAZIONE 1

- 41) La tabella mostra le energie di ionizzazione di un elemento Y del terzo periodo. Identifica l'elemento Y.

Numero di ionizzazione	1	2	3	4	5	6
Energia di ionizzazione	780	1580	3200	4400	16000	19784

- A) Na  
B) Mg  
C) Al  
D) Si  
E) P

**Soluzione:** il delta tra la quarta e quinta E di ionizzazione è il maggiore quindi questo elemento raggiunge la configurazione elettronica del gas nobile che lo precede dopo aver perso 4 e<sup>-</sup>. perciò l'unico di questi elementi che corrisponde alla descrizione è il Si.

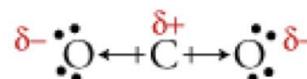
- 42) La configurazione elettronica del As(Z=33) è:

- A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$   
B)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$   
C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8 4p^5$   
D)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 4d^7$   
E)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5 4p^8$

- 43) Qual è l'unica molecola apolare?

- A) HF  
B) CO<sub>2</sub>  
C) CH<sub>3</sub>Br  
D) PF<sub>3</sub>  
E) NH<sub>3</sub>

**Spiegazione:** la molecola ha geometria planare con due doppi legami. In questo modo i dipoli e si annullano a vicenda.



- 44) Il deuterio rispetto all'atomo di H ha

- A) un protone in più  
B) un neutrone in meno  
C) due elettroni in meno  
D) un neutrone in più  
E) un elettrone in meno

**Soluzione:** Isotopo con un protone un neutrone e un elettrone mentre l'isotopo più comune dell'idrogeno ha 1 elettrone e un protone

- 45) Nella seguente reazione (già bilanciata):  
 $2 \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2 \text{H}_2\text{O} + 3 \text{S} \rightarrow 3 \text{SO}_2 + 2 \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4 \text{KOH}$   
a) il kripton si ossida;  
b) il potassio non varia numero di ossidazione  
c) l'ossigeno si ossida  
d) lo zolfo si riduce  
e) il cromo diminuisce il suo numero di ossidazione di 3  
Quale delle seguenti affermazioni sono completamente vere?

- A) a; b.  
B) b; d; e  
C) solo la b  
D) a; b; d  
E) b; e

**Spiegazione:**

*Il kripton non è presente in questa reazione*

*L'ossigeno rimane a -2*

*Lo zolfo passa da 0 a +4 (si ossida)*

*Il cromo passa da +6 a +3 (si riduce)*

*Il potassio rimane sempre +1*

- 46) Calcola i grammi di  $\text{H}_2$  che si ottengono trattando 324 g di Al con un eccesso di HCl secondo la reazione:  $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{AlCl}_3$   
PM (Al) = 27

- A) 24 g  
B) 36 g  
C) 54 g  
D) 48 g  
E) 26 g

**Soluzione:**

1. Bilancio la reazione:  $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 3\text{H}_2 + 2\text{AlCl}_3$
2. Calcolo le moli di Al con la formula  $n = g/\text{PM} \rightarrow n = 324/27 = 12$  moli
3. Imposto la proporzione 2 moli (Al) sta a 3 moli ( $\text{H}_2$ ) come 12 moli (Al) stanno a X moli ( $\text{H}_2$ )  
 $2:3 = 12:X \rightarrow X = 12 \times 3 / 2 = 18$  moli  $\text{H}_2$
4. I grammi di  $\text{H}_2$  si trovano con la formula inversa:  $g = n \times \text{PM} \rightarrow g(\text{H}_2) = 18 \times 2 (\text{PM } \text{H}_2) = 36$  g

- 47) Se ad una soluzione di 4500 ml, contenente 0,4 moli di HCl vengono aggiunti:  
1. 10 dL di  $\text{H}_2\text{O}$ ;  
2. 0,5 L di una soluzione 0,4 M contenente HBr;  
 presenterà una Molarità di:

- A) 1/10 M  
B) 1 M  
C) 10<sup>-2</sup> M  
D) 100 M  
E) non è possibile calcolarlo perché ci sono due acidi forti nella stessa soluzione.

**Spiegazione:**

1. sommo il totale dei litri che ho dopo aver fatto le dovute equivalenze (trasformo tutto in litri):

$$4,5 + 1 + 0,5 = 6 \text{ L}$$

2. calcolo quante sono le moli totali nella soluzione finale:

$$n_{\text{HCl}} + n_{\text{HBr}} = 0,4 + (0,4 \times 0,5) = 0,6$$

3. faccio moli totali/litri totali

48) Se ad 1L di una soluzione 0,1M di  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ( $K_a = 10^{-5}$ ) (MM  $\text{NaOH}=40$ ) vengono aggiunti 2g di  $\text{NaOH}$  il pH risultante sarà:

A) 7

B) 5

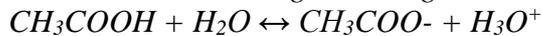
C) 8

D) 6

E) nessuna delle precedenti

**Soluzione:**

1. Nella soluzione avvengono le seguenti reazioni:



2. Mi trovo quindi ad avere una soluzione tampone (ho un acido debole e il suo sale derivato da una base forte), per cui il pH sarà:

$$\text{pH} = \text{pK}_a - \log \frac{[\text{acido}]}{[\text{sale}]}$$

A questo punto calcolo la concentrazione di  $\text{CH}_3\text{COONa}$

NB.  $[\text{CH}_3\text{COONa}] = [\text{Na}^+] = [\text{NaOH}]$ .

$$[\text{NaOH}] = \frac{n^\circ}{l} = \frac{g/\text{PM}}{l} = \frac{2/40}{1} = 0,05$$

E la nuova concentrazione di  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (per calcolare il pH considero solo l'acido libero in soluzione, per cui dall'acido iniziale tolgo quello che reagisce per formare il sale)

$$[\text{CH}_3\text{COOH}]_{\text{finale}} = 0,1 - 0,05$$

3.  $\text{pH} = \text{pK}_a - \log \frac{[\text{acido}]}{[\text{sale}]} = 5 - \log \frac{0,1-0,05}{0,05} = 5 - 0 = 5$

49) L'acido  $\text{CH}_3\text{COOH}$  è un...1... caratterizzato dall'aver una  $K_a$  di 1,8 x (che moltiplica) ...2...

Quali termini renderebbero completamente vere la seguente affermazione?

A) acido forte;  $10^{-14}$

B) acido debole;  $10^{-5}$

C) acido forte;  $10^{-5}$

D) acido debole;  $10^{-1}$

E) acido debole; 1

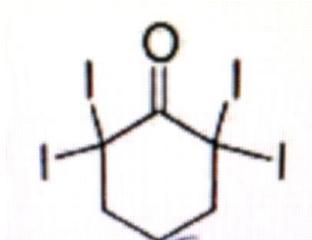
**Spiegazione:** è un acido debole per definizione. La  $K_a$  non può essere 1 (gli acidi forti sono caratterizzati da  $K_a > 1$ ) e nemmeno  $10^{-1}$  perchè è un valore troppo alto.

Gli acidi deboli hanno  $k_a < 10^{-2}$

50) Nell'equilibrio  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$  gli acidi secondo Brønsted e Lowry sono:

- A)  $\text{H}_3\text{O}^+$  e  $\text{CH}_3\text{COO}^-$
- B) solo  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- C)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  e  $\text{H}_3\text{O}^+$
- D)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  e  $\text{H}_2\text{O}$
- E)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  e  $\text{CH}_3\text{COO}^-$

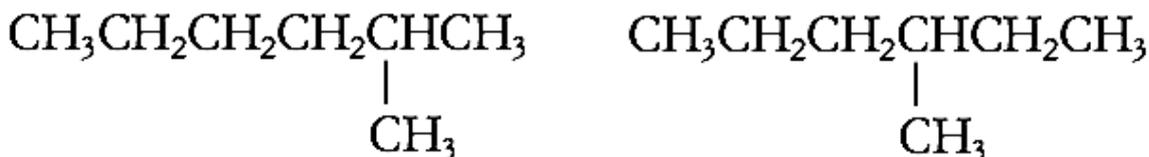
51) Dai un nome al seguente composto:



- A) 2,2,6,6 tetraiodo-cicloesano-1-one
- B) 2,2,5,5 tetraiodo-cicloesano-1-one
- C) 2,2,6,6 tetraiodo-cicloesano
- D) 2,2,5,5 didiiodoesanale
- E) "Hello there, General Kenobi"

*Spiegazione:* è la A perchè è un composto ciclico (non benzene, non ha l'anello benzenico) cui sono legati 4 iodio con il gruppo funzionale chetonico in posizione 1. la disposizione degli iodio con la testa di ossigeno ricorda il generale greivous quando tira fuori le spade laser (star wars 3, la vendetta dei sith) e sfida il generale kenobi a duello.

52) Che tipo di isomeria intercorre tra i seguenti composti?



- A) Funzionale
- B) Diastereoisomeria
- C) Enantiomeria
- D) Ottica
- E) Nessuna delle precedenti

*Spiegazione:* risposta E perchè è una isomeria strutturale (o costituzionale) di catena

## SIMULAZIONE 2

41) Un atomo ha numero atomico 6 e numero di massa 14, un altro atomo ha numero atomico 7 e numero di massa 14, i due atomi:

- A) hanno simbolo uguale
- B) sono due ioni
- C) appartengono allo stesso gruppo

- D) hanno simbolo diverso
- E) sono due isotopi

42) La configurazione elettronica del  $\text{Ca}^{2+}$  ( $Z=20$ ) è:

- A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- B)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 s^1$
- C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 4s^2 3p^6$
- D)  $[\text{Ar}]4s^2$
- E)  $[\text{Kr}]4s^2$

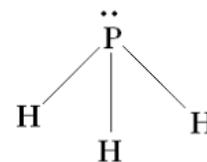
43) Qual è l'unica affermazione errata:

- A) Il termometro sfrutta il fenomeno della dilatazione termica dei liquidi
- B) La condensazione è il passaggio di stato da gassoso a liquido
- C) I passaggi di stato sono trasformazioni reversibili
- D) La dilatazione termica è un fenomeno che si verifica solo nei liquidi
- E) La materia può assumere tutti e tre gli stati di aggregazione

44) Quale tra queste molecole presenta una coppia elettronica libera e tre coppie di legame?

- A)  $\text{BF}_3$
- B)  $\text{BeH}_2$
- C)  $\text{PH}_3$
- D)  $\text{HCN}$
- E)  $\text{CCl}_4$

**Soluzione:** non  $\text{HCN}$  perchè  $\text{N}$  ha il doppietto libero ma in questa molecola ci sono quattro coppie di legame e non tre. Anche  $\text{BF}_3$  è sbagliata perchè ha 3 legami ma molte coppie elettroniche libere.



45) Data la reazione  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 \rightarrow 6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$ , calcolare quanto glucosio consumo con 288g di  $\text{O}_2$ .

- A) 135g
- B) 162g
- C) 270g
- D) 396g
- E) 1,62 Kg

**Soluzione:** calcolo il numero di moli di  $\text{O}_2$  ( $288/32 = 9$ ) e le divido per 6, visto che sono in rapporto 1:6, ottenendo le moli di glucosio (1,5) che moltiplico per il PM del glucosio ( $180 \times 1,5 = 270$  g)

46) In 750 ml di vino ( $d=0.9$  g/ml) sono presenti 92 ml di etanolo (PM= 46 g/mol  $d= 0.75$  g/ml). Si consideri il vino formato solo da acqua ed etanolo. Calcolare la molarità

- A) 4.2 M
- B) 2.2M
- C) 3.5 M
- D) 4 mol
- E) 2 M

Il vino è una soluzione in cui l'etanolo è il soluto e l'acqua il solvente. Per calcolare la molarità del vino devo fare  $n_{\text{soluto}} = n_{\text{etanolo}}$  diviso il volume della soluzione in litri (0,75)

$$n_{\text{etanolo}} = \frac{m_{\text{etanolo}}}{PM} = \frac{d * V}{PM} = \frac{0,75 * 92}{46} = 1,5$$

- 47) La Marghe ha aperto un'azienda vinicola, negli ultimi giorni ha deciso di lanciarsi nella produzione di Ciliegiolo, un vino dall'odore gradevole e fruttato, dovuto al suo elevato contenuto di acetato di etile che si ottiene dalla reazione  $\text{CH}_3\text{COOH}_{(l)} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}_{(l)} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3_{(l)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$  (reazione esotermica), la cui resa tuttavia è bassa. Marghe per aumentare la resa e vendere più vino dovrà:
- A) aumentare la temperatura
  - B) aumentare la pressione
  - C) togliere  $\text{CH}_3\text{COOH}$
  - D) togliere  $\text{H}_2\text{O}$
  - E) aggiungere un catalizzatore

*Spiegazione:* Se aumento la pressione la reazione non cambia perché abbiamo dei liquidi e non dei gas. Se aggiungo un catalizzatore cambio la velocità con cui avviene la reazione ma non sposto l'equilibrio. Se tolgo  $\text{CH}_3\text{COOH}$  la reazione si sposta verso sx. Se aumento la temperatura la reazione si sposta verso sx per assorbire il calore in eccesso. Se tolgo  $\text{H}_2\text{O}$ , un prodotto della reazione, più reagenti si convertiranno a prodotti.

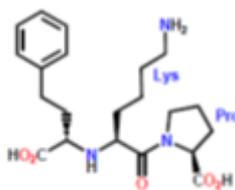
- 48) Il pH di una soluzione tampone di un acido debole corrisponde al pK dell'acido quando:
- A) la concentrazione dell'acido debole è uguale alla metà della concentrazione del suo sale
  - B) il rapporto tra la concentrazione dell'acido debole e la concentrazione del suo sale è uguale a 10
  - C) nel tampone è presente anche un acido forte
  - D) nel tampone è presente anche una base forte
  - E) la concentrazione dell'acido debole è uguale alla concentrazione del suo sale

- 49) In una titolazione di 25mL di una soluzione di HCl sono stati utilizzati 11,5 mL di NaOH 0,2 M. Qual è la concentrazione della soluzione di HCl?
- A) 0,02 M
  - B) 0,0092 M
  - C) 0,2 M
  - D) 0,092 M
  - E) 1 M

*Spiegazione:* la titolazione è completa quando si raggiunge il punto equivalente: quando la soluzione che devo titolare (HCl) ha reagito completamente, ovvero quando le moli di NaOH ( $0,2 \text{ M} * 11,5 \text{ mL}$ ) sono uguali a quelle di HCl. (quando in soluzione ho tanti  $\text{H}^+$  quanti  $\text{OH}^-$ ) La concentrazione di HCl sarà data dal numero di moli/volume =  $2,3/25 = 0,092$  (NB bisognerebbe in realtà trasformare il volume in L per calcolare le concentrazioni, ma in questo caso non cambia nulla perché tanto si semplificano).

- 50) Il lisinopril è un comune antipertensivo, dotato di 2 gruppi amminici ( $\text{pK}_a = 9,2$ ), e 2 gruppi carbossilici ( $\text{pK}_a = 4,7$ )

## Lisinopril

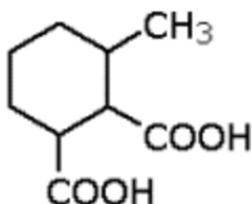


A pH fisiologico (7,3), il lisinopril sarà:

- A) dicationico
- B) dianionico
- C) monocationico
- D) neutro
- E) nessuna delle precedenti

*Spiegazione:* a pH 7,3 entrambi i gruppi carbossilici, che sono acidi deboli, saranno deprotonati (2 cariche -), le 2 ammine che sono basi deboli sono protonate (2 cariche +) -> in totale la molecola è neutra

51) Dai un nome al seguente composto:



- A) acido 1,2-dicarbossilico-3-metilcicloesano
- B) acido 3-adenosindicarbossilico
- C) benzoilmetilecgonina
- D) acido 3-metilcicloesano-1,2-dicarbossilico
- E) acido 1-metilcicloesano-2,3-dicarbossilico

*Spiegazione:* si inizia a contare dal gruppo funzionale più elettronegativo e si va verso i gruppi funzionali. La catena principale è da 6 atomi di carbonio, i gruppi carbossilici sono in posizione 1 e 2, ed essendo il gruppo principale si mette dicarbossilico a suffisso.

52) Si definisce alcol primario

- A) un alcol derivato da un chetone per ossidazione indiretta
- B) un alcol particolarmente usato dagli agricoltori
- C) un alcol con due gruppi alchilici legati al carbonio cui è legato l'ossigeno
- D) un alcol ottenuto da un acido carbossilico a seguito di due riduzioni consecutive (a carico dell'acido carbossilico stesso e dell'aldeide)
- E) un alcol con tre atomi di carbonio

## SIMULAZIONE 3

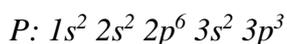
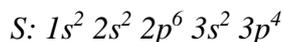
41) Il terzo periodo è composto dai seguenti elementi: Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar.

Indica la sequenza in cui gli elementi sono correttamente disposti secondo energia di ionizzazione crescente

- A) Na, Mg, Al, Si, P, Cl, Ar
- B) Ar, Cl, S, P, Si, Al, Mg, Na

- C) Na, Al, Mg, Si, S, P, Cl, Ar
- D) Na, Mg, Al, P, Si, Cl, Ar
- E) Ar, Cl, S, P, Si, Mg, Al, Na

**Spiegazione:** se seguissero la normale regoletta sarebbero nell'ordine con cui sono scritti nella domanda. Queste rientrano in alcune eccezioni, che sono giustificabili se prendiamo in considerazione la configurazione elettronica degli atomi coinvolti. Confrontiamo quella dello S e quella del P:



L'atomo di fosforo presenta gli orbitali 3p semipieni, secondo la regola di Hund, con un elettrone in ogni orbitale di tipo 3p: questo conferisce al fosforo una certa stabilità energetica.

Al contrario, l'atomo di zolfo contiene un orbitale 3p in cui sono presenti due elettroni con spin antiparallelo: rimuovendo questo elettrone, che S possiede in più rispetto a P, si raggiunge la configurazione con gli orbitali 3p semipieni, che corrisponde ad una situazione energetica di maggior stabilità.

Per questo motivo, il potenziale di prima ionizzazione degli elementi del gruppo VIA è generalmente inferiore a quello degli elementi del gruppo VA, contravvenendo all'andamento atteso.

Un discorso analogo si può fare per Mg e Al (Al ha un solo elettrone nell'orbitale 3p).

### **LE ECCEZIONI IN CHIMICA HANNO SEMPRE UNA MOTIVAZIONE VALIDA PER CONTRAVVENIRE ALLA REGOLA**

**42) Quale delle seguenti affermazioni riguardo il Cloro è corretta?**

- A) Ha un'elettronegatività maggiore dell'Ossigeno
- B) La sua configurazione esterna è  $[\text{Ne}]3s^2 3p^5$
- C) Ha un raggio atomico maggiore del Magnesio
- D) Ha un'affinità elettronica minore dello Zolfo
- E) Gli mancano due elettroni per completare l'ottetto

**43) Il sodio ha un raggio atomico superiore al litio perché ha:**

- A) un'energia di prima ionizzazione superiore
- B) ha un valore di numero di massa superiore
- C) livelli energetici degli elettroni più occupati
- D) una carica nucleare superiore
- E) un'affinità elettronica superiore

**44) Quali tra le seguenti affermazioni è l'unica errata:**

- A) Minore è l'affinità elettronica di un elemento maggiore è la sua tendenza a formare anioni.
- B) Maggiore è l'energia di prima ionizzazione di un elemento, minore è la tendenza dell'atomo a trasformarsi in catione.
- C) L'affinità elettronica è una proprietà periodica.
- D) Il sodio è presente in natura come elemento in quanto è poco reattivo.
- E) Gli elementi di gruppo VII formano composti ionici con gli elementi del gruppo I.

45) Calcola quanti grammi di Na reagiscono con 49 g di  $H_2SO_4$  secondo la reazione:  $Na + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2$  (PM (S) = 32, PM (Na) = 23).

- A) 23 g
- B) 49 g
- C) 52,5 g
- D) 11,5 g
- E) 24,5g

**Soluzione:**

La reazione bilanciata sarà  $2Na + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2$

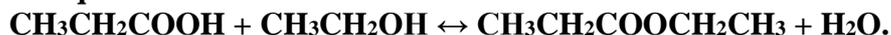
$mol(H_2SO_4) = 49 \text{ g} / 98 \text{ g/mol} = 0,5 \text{ mol}$

imposto la proporzione:

$2 \text{ mol (Na)} : 1 \text{ mol (H}_2\text{SO}_4) = x \text{ mol (Na)} : 0,5 \text{ mol (H}_2\text{SO}_4) \rightarrow x = 1 \text{ mol (Na)}$

$g(Na) = mol(Na) \times PM = 23 \text{ g}$

46) Il professor Jordi Alba ha preparato una mistura usando una mole di acido propanoico, 2 moli di etanolo. Dopo la pausa sigla la reazione è arrivata all'equilibrio secondo la reazione:



All'equilibrio la soluzione contiene 0,5 moli di estere etil propanoato. Trovare le moli all'equilibrio delle altre molecole.

- A) 0,5; 1,5; 0,5; 0,5
- B) 1,5; 2,5; 0,5; 0,5
- C) 1, 2, 0,5; 0,5
- D) 1,5; 2; 1; 0,5
- E) 2,25; 3,25; 0,5; 0,5

**Spiegazione:** All'inizio abbiamo semplicemente 1 mole di acido e 2 di alcol. Quando reagiscono condensano portando alla formazione di 0,5 moli di etil propanoato e 0,5 di acqua per cui perdiamo 0,5 moli sia di alcol che di acido

47) Teone si sta cucinando un piatto di pasta con  $40 \text{ cm}^3$  di  $H_2O$  e aggiungendo una manciata di sale (PM  $NaCl=58$ ) raggiunge una molarità di 4.5 M. Il dottor Ghidini preoccupato per la sua ipertensione gli aveva tuttavia ordinato di salare la pasta facendola cuocere in una soluzione 0.25 M. A quale volume dovrà portare l'acqua nella pentola per rispettare le indicazioni del medico?

- A) 280 ml
- B) 12.4 g/ml
- C)  $36 \text{ dm}^3$
- D) 720 ml
- E)  $7.2 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^3$

**Spiegazione:**  $40 \text{ cm}^3 = 40 \text{ ml}$

È una diluizione, per cui il numero di moli rimane costante.  $M = n/V \rightarrow n = M \cdot V$

Se  $n_1 = n_2 \rightarrow M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$  abbiamo tutti i dati tranne  $V_2$ , che è ciò che chiede l'esercizio.

NB. Attenti a convertire i volumi in L

48) Aggiungendo 18 g di HCl e 22 g di NaOH a un litro di acqua (PM Cl= 35 e PM Na= 23), il pH risultante sarà:

- A) uguale a 5

- B) **basico**  
 C) compreso tra 2 e 5  
 D) acido  
 E) neutro

**Spiegazione:** le moli di HCl (e quindi di  $H^+$ , dato che consideriamo un acido forte che si dissocia completamente) sono  $18/36 = 0,5$  moli. Le moli di NaOH (e quindi di  $OH^-$ ) sono  $22/40 = 0,55$ . Avendo un eccesso di  $OH^-$ , la soluzione sarà basica

49) **Individuare la successione corretta che ordina, in base al pH crescente, le seguenti soluzioni acquose:**

- a)  $NH_3$  0,1 M  
 b)  $HNO_3$  0,1 M  
 c) KOH 0,1 M  
 d)  $HNO_3$  0,001 M  
 e) HCl 1 M

- A) e, b, d, c, a  
 B) e, b, a, c, d  
 C) **e, b, d, a, c**  
 D) c, a, b, d, e  
 E) c, a, d, b, e

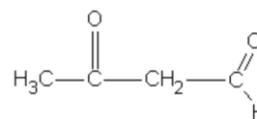
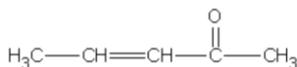
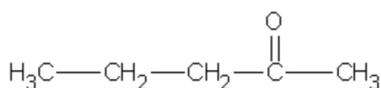
**Spiegazione:** avrà pH minore la soluzione contenente l'acido più e pH maggiore a soluzione contenente la base più forte (KOH  $\rightarrow$  rimane come opzione solo la C)

50) **L'acido nitrico è forte, l'acido nitroso è debole; il pH di una soluzione acquosa di acido nitroso risulterà sicuramente maggiore di quello di una soluzione acquosa di acido nitrico:**

- A) **se le due soluzioni hanno la stessa concentrazione**  
 B) sempre  
 C) se la soluzione di acido nitroso è più concentrata di quella di acido nitrico  
 D) mai  
 E) solo se le due soluzioni si trovano alla stessa temperatura

**Soluzione:** un acido più forte si dissocerà maggiormente, dando, a parità di volume di soluzione, un pH minore. La risposta C è falsa perché, pur essendo l'acido nitroso debole, se la sua soluzione fosse molto più concentrata, potrebbe diventare più acida (avere pH minore) di quella dell'acido nitrico.

51) **Quali tra i seguenti composti è il 3-penten-2-one:**



1.  
 A) solo l'1  
 B) **solo il 2**  
 C) solo il 3  
 D) sia l'1 che il 2  
 E) nessuna delle precedenti

2.

3.

*Spiegazione: la risposta giusta è la B: il penten-2-one è un alchene con un gruppo chetonico in posizione 2. L'1. non ha il doppio legame tra i carboni e nemmeno il 3. inoltre il 3. ha un gruppo aldeidico. si parte da destra in modo che il gruppo chetonico (che è un gruppo carbonilico) sia nella posizione più bassa possibile.*

**52) Un atomo di carbonio si definisce chirale:**

- A) se lega 4 sostituenti diversi
- B) se lega quattro sostituenti uguali
- C) se lega solo un carbonio
- D) se lega solo idrogeni
- E) nessuna delle precedenti

## SIMULAZIONE SANITARIE

**41) L'Uranio  $Z=92$  ha un isotopo con  $A=235$  quanti sono i relativi neutroni?**

- A) 184
- B) 327
- C) 92
- D) 143
- E) 235

**Soluzione:**  $235 - 92 = 143$ .  $A$  è il numero di massa a cui possiamo sottrarre i protoni (92) e otteniamo i neutroni.

**42) Qual è l'unica sostanza pura tra le seguenti:**

- A) sabbia
- B) bronzo
- C) oro
- D) acqua di mare
- E) olio di semi

**Soluzione:** il bronzo è una lega formata da rame e stagno. olio di semi acqua di mare e sabbia sono chiaramente formati da più elementi diversi.

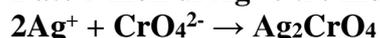
**43) Lo ione  $O^{2-}$  ha la stessa configurazione elettronica di:**

- A)  $S^{2-}$
- B)  $Ca^{2+}$
- C)  $F^-$
- D) Na
- E) C

**44) Perché le gocce d'acqua sono sferiche?**

- A) a causa della densità
- B) a causa dell'elevato punti di ebollizione
- C) a causa della polarità della molecola
- D) a causa della tensione superficiale
- E) a causa della viscosità

**45) Date 5 moli di  $Ag^+$  e tre moli di  $CrO_4^{2-}$ , quale è il reagente limitante?**



- A)  $\text{Ag}^+$
- B)  $\text{CrO}_4^{2-}$
- C) non vi è un reagente limitante
- D)  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$
- E) non si può stabilire con i dati forniti

**Soluzione:** il rapporto tra i reagenti è 2:1 quindi per tre moli di Cr sono necessarie 6 mol di  $\text{Ag}^+$ , visto che sono soltanto 5 è il  $\text{Ag}^+$  l'agente limitante

**46) Indicare la reazione errata.**

- A)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3$ .
- B)  $\text{P}_2\text{O}_5 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ .
- C)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$ .
- D)  $\text{CaCl}_2 + \text{NaH}_2\text{PO}_4 \rightarrow \text{CaH}_2\text{PO}_4 + \text{NaCl}$ .
- E)  $\text{KCN} + \text{HBr} \rightarrow \text{KBr} + \text{HCN}$ .

**Soluzione:** non è bilanciata

**47) Se dalla combustione di 72,93 g di magnesio si ottengono 120,63 g di ossido di magnesio, quanti grammi di ossigeno hanno reagito con il magnesio?**

- A) 58,30
- B) 6,50
- C) 15,65
- D) 16
- E) 47,70

**Soluzione:** l'esercizio si può risolvere sia con la legge della conservazione della massa (o legge di Lavoisier), facendo una semplice sottrazione tra la massa risultante e quella di partenza del magnesio, oppure calcolando il numero di moli di ossigeno che devono reagire col magnesio e trovandone la massa.

**48) Nella reazione:  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HSO}_4^-$**

**Quale delle seguenti combinazioni di specie chimiche è una coppia acido-base coniugata?**

- A)  $\text{H}_3\text{O}^+$  e  $\text{HSO}_4^-$
- B)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e  $\text{H}_3\text{O}^+$
- C)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e  $\text{H}_2\text{O}$
- D)  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{H}_3\text{O}^+$
- E)  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{HSO}_4^-$

**49) Partendo da una soluzione A di acido cloridrico con pH uguale a 1, desidero ottenere una soluzione B con pH uguale a 4. Di quante volte devo diluire la soluzione A per ottenere la soluzione B?**

- A) 4
- B) 1000
- C) 3
- D) 10.000
- E) 104

**Spiegazione:** la  $[\text{H}^+]$  nella soluzione A è  $10^{-1}$ , nella soluzione B è  $10^{-4}$ . Inoltre  $[\text{H}^+] = M = n/V$ .

Essendo una diluizione il numero di moli rimane costante, per cui  $M_A * V_A = M_B * V_B$ .  
Perché sia rispettata l'uguaglianza  $V_B = 1000 * V_A$

50) Qual è il pOH di una soluzione  $10^{-3}$  M di HCl?

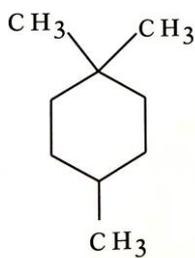
- A) 11
- B) 7
- C) 3
- D) 10
- E) 5

**Soluzione:** HCl è un acido forte (si dissocia completamente), quindi la concentrazione di  $H^+$  sarà uguale a quella dell'acido ( $10^{-3}$  M).

$$\text{Il } pH = -\log [H^+] = 3$$

$$\text{Dato che } pH + pOH = 14 \rightarrow pOH = 14 - 3 = 11$$

51) Dai un nome al seguente composto organico:



- A) trimetilbenzene
- B) 1,1,4-triidrocarburesano
- C) 1,1,4-trimetilcicloesano
- D) 1,4,4-triidrocarburesano
- E) 3-metilcicloesano

**Spiegazione:** è la C perchè è un composto ciclico cui sono legati 3 sostituenti metilici. si parte a contare sempre dal primo sostituito/gruppo funzionale che si colloca in posizione 1.

52) Da un butan-2-olo, per ossidazione, si ottiene un:

- A) butan-2-ale
- B) butan-2-one
- C) butin-2-one
- D) acido butirrico
- E) Nessuna delle precedenti: il butan-2-olo è monocromatico per definizione

**Spiegazione:** un alcol secondario ossidandosi diventa un chetone