

Giochi della Chimica 2024

promosso da
Società Chimica Italiana

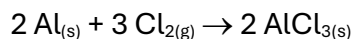
Competizione a squadre – Fase 1

5 aprile 2024 ore 14,00

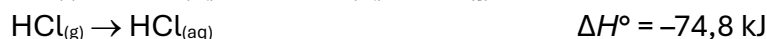
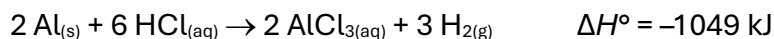
(La risposta esatta, sottolineata, è qui indicata per comodità sempre come prima opzione)

Manche III

41) Stabilire quale dei seguenti valori è il ΔH° per la reazione:



avvalendosi dei seguenti dati:



-1407 kJ

-1632 kJ

+864 kJ

-466 kJ

42) Stabilire qual è il pH di una soluzione ottenuta aggiungendo 100 mL di KOH 0,1 mol L⁻¹ a 200 mL di NaH₂PO₄ 0,1 mol L⁻¹ (costanti di dissociazione acida dell'acido fosforico: $K_{a1} = 7,1 \cdot 10^{-3}$, $K_{a2} = 6,3 \cdot 10^{-8}$, $K_{a3} = 4,5 \cdot 10^{-13}$):

7,2

6,8

4,1

13

43) Stabilire la concentrazione molale di una soluzione di NaCl al 5,0% *m/m* la cui densità è 1,05 g/mL:

- 0,90 mol/kg
- 0,86 mol/kg
- 0,90 mol/L
- 0,86 mol/L

44) 0,8864 g di H₂C₂O₄ (acido ossalico, MM = 90,02 g/mol) non puro sono stati titolati con 49,7 mL di NaOH 0,0526 mol/L. Quale dei seguenti risultati è quello corretto per indicare il grado di purezza (%) di H₂C₂O₄.

- 13,3%
- 35,0%
- 99,9%
- 26,5%

45) In una titolazione potenziometrica acido forte/base forte (es. HCl/NaOH), conoscendo il valore del potenziale standard dell'elettrodo (420 mV) ionoselettivo per l'H⁺, determinare il valore di pH iniziale corrispondente a 300 mV:

- 2,03
- 2,27
- 2,60
- 4,30

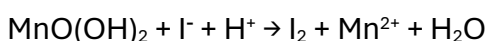
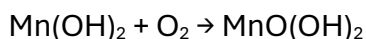
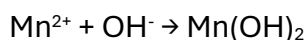
46) Calcolare la solubilità a pH = 3 del generico sale poco solubile MA (pK_{ps}_{MA} = 12,00; pK_a_{HA} = 5,50):

- $1,8 \times 10^{-5}$ mol/L
- $3,6 \times 10^{-5}$ mol/L
- $0,9 \times 10^{-5}$ mol/L
- $2,3 \times 10^{-5}$ mol/L

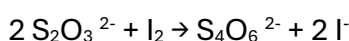
47) Calcolare la forza ionica *m* di una soluzione contenente i seguenti sali solubili: KCl 0,1 mol/L e K₂SO₄ 0,1 mol/L

- 0,4 mol/L
- 0,2 mol/L
- 0,3 mol/L
- 0,25 mol/L

48) La determinazione dell'ossigeno disciolto in acqua si può effettuare mediante analisi iodometrica secondo il metodo Winkler che sfrutta le seguenti reazioni (non bilanciate):



Lo iodio che si libera viene titolato con tiosolfato di sodio



Un campione di 500 mL di acqua di fiume ha richiesto 4,70 mL di tiosolfato 0,025 mol/L. Indicare la concentrazione in mg/L dell'ossigeno disciolto nell'acqua analizzata:

- 1,88 mg/L
- 3,76 mg/L
- 7,52 mg/L
- 11,28 mg/L

49) Una soluzione di un analita X (MM = 158,0 g/mol) presenta T% = 60%. Sapendo che il coefficiente di estinzione molare è 1693,3 (L cm⁻¹ mol⁻¹) e che il cammino ottico è di 5 cm, calcolare la concentrazione di analita in g/L e in ppm:

- $4,140 \times 10^{-3}$ g/L; 4,140 ppm
- $4,140 \times 10^{-4}$ g/L; 0,4140 ppm
- $2,07 \times 10^{-3}$ g/L; 2,050 ppm
- $2,07 \times 10^{-4}$ g/L; 0,050 ppm

50) Un succo di frutta ACE una colorazione arancione intensa. Pertanto, la radiazione solare che colpisce un bicchiere trasparente riempito di succo di frutta ACE:

- Viene assorbita quasi completamente salvo alcuni fotoni corrispondenti alle lunghezze d'onda del giallo e del rosso
- Viene riflessa quasi completamente salvo alcuni fotoni corrispondenti alle lunghezze d'onda del giallo e del rosso
- Viene assorbita quasi completamente salvo alcuni fotoni corrispondenti alle lunghezze d'onda del verde e del blu
- Viene parzialmente diffusa in particolare selezionando fotoni nelle lunghezze d'onda del verde e del blu

51) Una delle metodologie di produzione industriale dell'acido cloridrico avviene mediante trattamento del sale marino con acido solforico concentrato. Il processo è veloce ed esotermico: esso conduce al rilascio di grandi quantità di acido cloridrico gassoso. Quale variazione dei parametri chimico-fisici può rallentare la velocità:

- Una diminuzione della temperatura del sistema
- Una diminuzione della pressione totale della fase gassosa
- L'aumento delle masse dei reagenti nel sistema
- Un aumento della temperatura del sistema

52) L'atomo neutro di calcio e il catione Ca⁺ hanno entrambi 2 elettroni nel guscio di valenza. Quale delle seguenti affermazioni è corretta:

- Nonostante le due configurazioni elettroniche di valenza siano identiche (4s²), gli elettroni di valenza in Ca⁺ sono più tenacemente legati al nucleo carico rispetto all'elettrone legato in Ca neutro a causa della carica nucleare
- Nonostante le due configurazioni elettroniche di valenza siano identiche (4s²), gli elettroni di valenza in Ca⁺ sono più tenacemente legati al nucleo carico rispetto all'elettrone legato in Ca neutro a causa della maggiore elettronegatività

() Nonostante le due configurazioni elettroniche di valenza siano identiche ($4s^2$), gli elettroni di valenza in Ga^+ soffrono di una maggiore repulsione elettrone-elettrone rispetto all'atomo neutro di Ca

() Giacché le due configurazioni elettroniche sono identiche nei sistemi Ga^+ e Ca, i due elettroni di valenza hanno interazioni attrattive con il nucleo energeticamente identiche

53) Il trattamento del cloruro di acetile con una quantità equimolare di dietilammina, a temperatura ambiente in etere etilico come solvente, fornisce non più del 50% in resa della *N,N*-dietilacetammide. Qual è la migliore spiegazione per questa osservazione?

() Metà della dietilammina viene consumata dalla neutralizzazione dell'HCl prodotto nella reazione

() Il legame idrogeno tra le molecole di dietilammina rende la reazione del secondo ordine rispetto alla dietilammina

() Tracce di acqua nel solvente convertono almeno metà del cloruro di acetile in acido acetico

() La dietilammina è una base forte, ma un nucleofilo debole

54) Per quale motivo i dieni coniugati mostrano una maggiore reattività rispetto agli alcheni semplici nelle reazioni di addizione elettrofila?

() I dieni coniugati possono formare carbocationi allilici in reazione con elettrofili, mentre gli alcheni semplici no

() Nessuna delle altre risposte è corretta

() Ogni legame π nei dieni coniugati è meno stabile del legame π negli alcheni semplici

() I dieni coniugati sono non planari mentre gli alcheni semplici sono planari

55) L'ormone peptidico insulina diventa biologicamente inattivo dopo essere stato trattato con un blando agente riducente. Qual è la migliore spiegazione per questa osservazione?

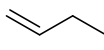
() L'agente riducente rompe i legami disolfuro, alterando la struttura dell'ormone

() L'agente riducente scinde i legami peptidici (ammidici), rompendo l'ormone in polipeptidi più piccoli

() L'agente riducente modifica le catene laterali contenenti alcol di alcuni aminoacidi, diminuendo l'affinità dell'ormone per il suo recettore cellulare

() L'agente riducente diminuisce la carica complessiva dell'ormone, facendolo legare in modo non selettivo alle membrane cellulari

56) Abbinare a ciascuno dei seguenti alcheni il suo calore di idrogenazione (kJ/mol): -127, -120, -115



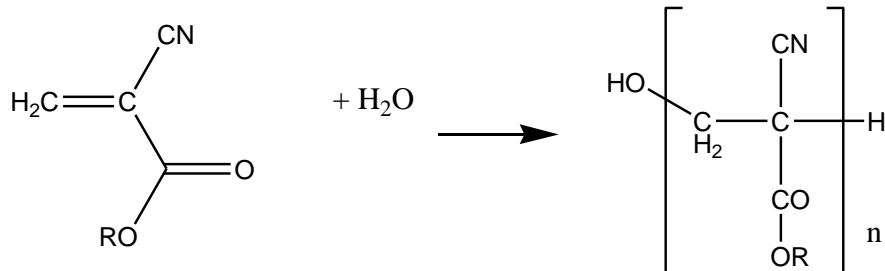
() A, -115; B, -127; C, -120

() A, -120; B, -127; C, -115

() A, -115; B, -120; C, -127

() A, -120; B, -115; C, -127

57) Le supercolle (policianoacrilati) sono ormai utilizzate per applicazioni in diverse aree dalla meccanica alla medicina. Come si può classificare la reazione di polimerizzazione (sottoindicata) coinvolta nell'indurimento delle supercolle?

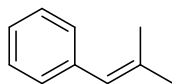


- Polimerizzazione anionica
- Polimerizzazione cationica
- Polimerizzazione radicalica
- Polimerizzazione di Ziegler-Natta

58) L'anidride cromica (CrO_3) in soluzione di acetone/acqua e in presenza di acido solforico (reattivo di Jones) è in grado di condurre l'ossidazione di alcol primari ad acidi carbossilici. Al contrario, quando lo stesso alcol primario viene trattato con anidride cromica in piridina la reazione produce un'aldeide. Qual è il motivo più probabile di questa diversa reattività?

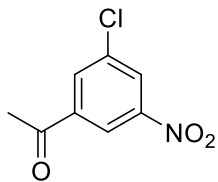
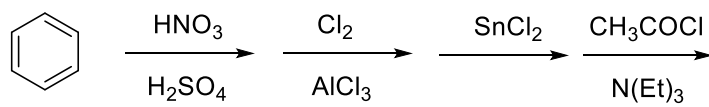
- L'intermedio determinante per la formazione dell'acido è la forma idrata dell'aldeide, che non può formarsi in assenza di acqua
- Dal momento che gli acidi carbossilici sono più polari delle aldeidi, il solvente acquoso favorisce la formazione dei primi e il solvente organico la formazione delle seconde
- La formazione dell'acido carbossilico richiede catalisi acida, mentre la catalisi basica favorisce la formazione dell'aldeide
- La presenza di acqua ed acido solforico convertono l'anidride cromica in un ossidante più reattivo

59) Per quale motivo l'addizione di acqua al seguente alchene non segue la regola di Markovnikov?

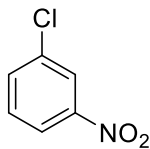


- Il carbocatione che si forma in seguito alla formazione del legame tra l'elettrofilo ed il carbonio più sostituito è più stabile per l'effetto di coniugazione del residuo fenilico
- La regola di Markovnikov non si applica ai composti aromatici
- L'ingombro sterico del fenile è maggiore rispetto a quello dei due metili
- La coniugazione con il residuo fenilico rende maggiormente nucleofilo il carbonio più sostituito dell'alchene

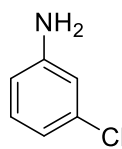
60) Individuare il prodotto di questa sequenza di reazioni:



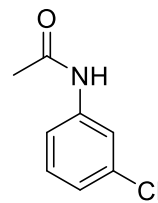
A



B



C



D

Composto **D**

Composto **C**

Composto **B**

Composto **A**