

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



GARA NAZIONALE DI CHIMICA



GARA NAZIONALE DI CHIMICA

XVI EDIZIONE

5-6 Maggio 2017

CHIETI

PROVA SCRITTA MULTIDISCIPLINARE

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



Regolamento della Gara Nazionale di Chimica per gli Istituti Tecnici

La gara è costituita da:

- una prova scritta multidisciplinare con 100 domande a risposta multipla inerenti i programmi delle materie di indirizzo del terzo e del quarto anno di corso, per un massimo di **75.00 punti**;
- una prova pratica, per un massimo di **25.00 punti**.

Il punteggio massimo realizzabile è di **100.00 punti**.

In caso di parità nella graduatoria finale, verrà nominato vincitore il concorrente più giovane (Circ. n.967 del Febbraio 2007).

PROVA SCRITTA MULTIDISCIPLINARE

Studente

.....

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



Leggere attentamente le istruzioni

1. Il test è costituito da 100 quesiti ripartiti tra i seguenti argomenti : Chimica Analitica e Strumentale, Chimica Organica e Biochimica, Tecnologie Chimiche Industriali, del 3° e 4° anno del Corso.
2. In caso di parità nella graduatoria finale verrà nominato vincitore il concorrente più giovane (circ. n° 967 del febbraio 2007).
3. Ogni quesito ha una sola risposta esatta che deve essere riportata sul foglio delle risposte mettendo una croce in modo evidente sulla lettera corrispondente (non è consentito effettuare correzioni e l'utilizzo della matita).
4. Si possono utilizzare la tavola periodica e le costanti riportate successivamente.
5. Il tempo a disposizione per lo svolgimento è di 5 ore.
6. Il punteggio attribuito alle risposte è di:
 - **0,75 punti per ogni risposta esatta**
 - **0 punti per ogni risposta omessa**
 - **-0,25 punti per ogni risposta errata o per ogni correzione**
7. Il totale dei punti (max 75) costituisce il punteggio effettivo espresso in centesimi.
8. Al termine della prova dovrà essere consegnato solo il foglio delle risposte firmato in cui sia riportato il nome dello studente, il nome dell'Istituto e della Città di provenienza.
9. Non è consentito l'utilizzo di cellulari.
10. E' consentito l'uso della calcolatrice.
11. Possono essere utilizzati solo i fogli distribuiti dalla Commissione.
12. Trascorse 2 ore dall'inizio della prova si potrà, se lo si desidera, consumare uno spuntino offerto dal I.I.S. "Luigi di Savoia" e recarsi in bagno chiedendo il permesso e consegnando tutto il materiale cartaceo alla Commissione.

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



GARA NAZIONALE DI CHIMICA



Costanti utili

Costante dei gas $R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 0,0821 \text{ dm}^3 \text{ atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Costante di Avogadro $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ particelle} \cdot \text{mol}^{-1}$

Costante di Planck $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

Velocità della luce nel vuoto $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Costante di Faraday $F = 96485 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$

Volume molare gas ideali a c.n. = 22,414 L

GRUPPO																		0																		
IA														IIA																						
PERIODO	1	1	H	2	He																					2										
			1.0079		4.0026																															
	2	3	Li	4	Be																					10										
			6.941		9.012																															
	3	11	Na	12	Mg	13	Al	14	Si	15	P	16	S	17	Cl	18	Ar																			
		22.99		24.30	26.98	28.09	30.974	32.06	35.453	39.948																										
4	19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr
		39.10		40.08		44.96		47.90		50.94		52.00		54.938		55.85		58.93		58.69		63.55		65.39		69.72		72.59		74.92		78.96		79.90		83.80
5	37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe
		85.47		87.62		88.91		91.22		92.91		95.94		(98)		101.1		102.91		106.42		107.87		112.41		114.82		118.71		121.75		127.60		126.91		131.29
6	55	Cs	56	Ba	*La	57	Hf	58	Ta	59	W	60	Re	61	Os	62	Ir	63	Pt	64	Au	65	Hg	66	Tl	67	Pb	68	Bi	69	Po	70	At	71	Rn	
		132.91		137.33		138.91		178.49		180.95		183.85		186.21		190.2		192.2		195.08		196.97		200.59		204.38		207.2		208.98		(209)		(210)		(222)
7	87	Fr	88	Ra	†Ac	89	Rf	90	Db	91	Sg	92	Bh	93	Hs	94	Mt	95	§	96	§	97	§	98	§	99	§	100	§	101	§	102	§	103	§	
		(223)		226.02		227.03		(261)		(262)		(263)		(262)		(265)		(266)		(269)		(272)		(277)												

26

Numero atomico

Fe

Simbolo chimico

55.85

Massa atomica relativa (uma)

*Lanthanide Series	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
	140.12	140.91	144.24	(145)	150.4	151.97	157.25	158.93	162.50	164.93	167.26	168.93	173.04	174.97

†Actinide Series	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
	232.04	231.04	238.03	237.05	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)	(258)	(259)	(260)

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



GARA NAZIONALE DI CHIMICA



- Un campione di acqua minerale contiene:
 $1080.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ di HCO_3^- , $330.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ di Ca^{2+} e $14.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ di Mg^{2+} . Calcolare la durezza temporanea e permanente in gradi francesi ($^\circ\text{F}$).
 A) $33.1 - 4.5$
 B) $88.3 - 0$
 C) $88.3 - 4.5$
 D) $33.1 - 0$
- Quale fra i seguenti sali poco solubili ha una maggiore solubilità in una soluzione acquosa 0.5 M di acido cloridrico rispetto a quella in acqua pura?
 A) ortofosfato di argento
 B) iodato piombo(II)
 C) cloruro di argento
 D) solfato di bario
- Calcolare la solubilità di $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ($K_s = 1 \cdot 10^{-25}$) rispettivamente in sola acqua e in una soluzione contenente KCl tale che la forza ionica della soluzione sia 0.1 e che i coefficienti di attività siano: $f_{\text{Ca}^{2+}} = 0.67$ e $f_{\text{PO}_4^{3-}} = 0.40$
 A) $3.9 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $7.8 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 B) $7.8 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $3.9 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 C) $3.9 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $7.2 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 D) $3.9 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $5.1 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- Se in una soluzione satura di carbonato di calcio (sale poco solubile) è fatta gorgogliare, a temperatura costante, anidride carbonica:
 A) diminuisce la concentrazione dello ione calcio in soluzione;
 B) diminuisce la massa del corpo di fondo;
 C) aumenta la massa del corpo di fondo
 D) diminuisce il prodotto di solubilità del carbonato di calcio
- L'arseniato di argento reagisce con lo zinco metallico in presenza di acido solforico per dare arsina (triidruro di arsenico), argento metallico e solfato di zinco. Bilanciare la reazione e dire quali sono i coefficienti stechiometrici rispettivamente di zinco metallico, argento metallico e arsina.
 A) 11, 6, 2
 B) 7, 5, 8
 C) 2, 4, 6
 D) 3, 5, 9
- Per un acido debole in soluzione acquosa, all'aumentare della sua diluizione, quale affermazione è vera:
 A) Il grado di dissociazione rimane costante
 B) Il pH rimane costante
 C) Il grado di dissociazione diminuisce
 D) Il grado di dissociazione aumenta
- 22.414 mL , misurati a c.n., di HCl gassoso vengono fatti gorgogliare in 200 mL di una soluzione di acetato di sodio. Il pH finale della soluzione ottenuta è uguale al pK_a dell'acido acetico (4.74). Calcolare la concentrazione di acetato di sodio nella soluzione iniziale (si consideri ideale il comportamento di HCl).
 A) $1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$
 B) $5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$
 C) $1 \cdot 10^{-2} \text{ M}$
 D) $2 \cdot 10^{-2} \text{ M}$
- Calcolare il pH di una soluzione 1.00 mM di un acido debole biprotico H_2A ($\text{K}_{a1} = 4.0 \cdot 10^{-3}$; $\text{K}_{a2} = 6.0 \cdot 10^{-7}$).
 A) 2.7
 B) 2.9
 C) 3.1

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



GARA NAZIONALE DI CHIMICA



- D) 3.3
- 9) A 100 mL della soluzione dell'esercizio 8 vengono aggiunte $1.00 \cdot 10^{-4}$ mol di idrossido di sodio solido. Calcolare il pH della soluzione risultante.
- A) 2.4
B) 4.3
C) 6.2
D) 6.7
- 10) A 100 mL della soluzione dell'esercizio 8 vengono aggiunte $2.00 \cdot 10^{-4}$ mol di idrossido di sodio solido. Calcolare il pH della soluzione risultante (si consideri costante il volume).
- A) 8.0
B) 8.3
C) 8.6
D) 8.9
- 11) A 100 mL della soluzione dell'esercizio 8 vengono aggiunte $1.50 \cdot 10^{-4}$ mol di idrossido di sodio solido. Calcolare il pH della soluzione.
- A) 7.2
B) 5.8
C) 6.6
D) 6.2
- 12) A 100 mL di una soluzione $5.00 \cdot 10^{-3}$ M di un acido debole monoprotico HA ($K_a = 1.0 \cdot 10^{-8}$) vengono aggiunte $2.00 \cdot 10^{-4}$ mol di NaOH solido e alcune gocce di un indicatore acido-base ($pK_{Ind} = 9.0$; HInd blu; Ind⁻ giallo).
Quale colore assume la soluzione?
- A) blu
B) verde bluastrò
C) verde giallastro
D) giallo
- 13) Calcolare il grado di dissociazione di un acido debole monoprotico ($K_a = 2 \cdot 10^{-6}$) in una soluzione 5.00 mM.
- A) 0.010
B) 0.015
C) 0.020
D) 0.025
- 14) Calcolare il pH di una soluzione di un acido debole monoprotico $4.20 \cdot 10^{-2}$ M, sapendo che il grado di dissociazione α è 0.04.
- A) 2.6
B) 2.8
C) 3.0
D) 3.2
- 15) Calcolare la concentrazione di ioni H⁺ in una soluzione 1.00 mM di acido solforico (K_{a1} molto grande; $K_{a2} = 1.2 \cdot 10^{-2}$).
- A) 1.87 mM
B) 1.93 mM
C) 1.97 mM
D) 2.00 mM
- 16) Calcolare il pH di una soluzione di nitrito di ammonio $1.00 \cdot 10^{-2}$ M ($K_{aHNO_2} = 4.5 \cdot 10^{-4}$; $K_{bNH_3} = 1.8 \cdot 10^{-5}$).
- A) 5.3
B) 6.3
C) 7.3
D) 8.3
- 17) Calcolare la costante di solubilità (K_s) di un sale AB₂ (MM = 120 g·mol⁻¹) sapendo che se ne sciolgono 60.0 mg in un litro di soluzione con il seguente equilibrio:
- $$AB_{2(s)} \rightleftharpoons A^{2+} + 2B^{-}$$
- A) $1.25 \cdot 10^{-9}$
B) $1.25 \cdot 10^{-10}$
C) $2.50 \cdot 10^{-9}$
D) $5.00 \cdot 10^{-10}$

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



GARA NAZIONALE DI CHIMICA



18) Calcolare la solubilità del sale poco solubile AgN_3 (azoturo di argento) in una soluzione tamponata a $\text{pH} = 5.0$ ($K_{\text{sAgN}_3} = 2.9 \cdot 10^{-9}$; $K_{\text{aHN}_3} = 1.9 \cdot 10^{-5}$).

- A) $6.65 \cdot 10^{-5} \text{ M}$
- B) $5.39 \cdot 10^{-5} \text{ M}$
- C) $4.42 \cdot 10^{-9} \text{ M}$
- D) $2.90 \cdot 10^{-9} \text{ M}$

19) Calcolare la solubilità di Hg_2Br_2 (bromuro di mercurio(I); $K_{\text{s}} = 1.3 \cdot 10^{-22}$) in una soluzione 2.5 mM di NaBr .

- A) $2.1 \cdot 10^{-17} \text{ M}$
- B) $5.2 \cdot 10^{-20} \text{ M}$
- C) $4.6 \cdot 10^{-9} \text{ M}$
- D) $8.3 \cdot 10^{-15} \text{ M}$

20) Calcolare la concentrazione di ioni Pb^{2+} , espressa in $\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, in una soluzione satura di $\text{Pb}_3(\text{AsO}_4)_2$ (arseniato di piombo (II); $K_{\text{s}} = 4.1 \cdot 10^{-36}$).

- A) $2.0 \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$
- B) $0.67 \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$
- C) $20 \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$
- D) $6.7 \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$

21) Calcolare la quantità di NaOH da aggiungere a 1.0 L di soluzione $1.00 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ di un acido debole monoprotico ($\text{pK}_{\text{a}} = 9.24$) per ottenere una soluzione tampone a $\text{pH} = 10.24$.

- A) 9.09 mmol
- B) 8.99 mmol
- C) 9.19 mmol
- D) 9.29 mmol

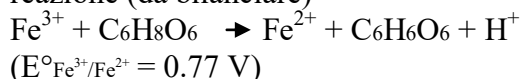
22) Calcolare il potenziale del seguente elettrodo:

$\text{Ag} / \text{AgI}_{(\text{s})}$ soluzione satura
($E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = 0.80 \text{ V}$; $K_{\text{sAgI}} = 1.5 \cdot 10^{-16}$):

- A) 0.37 V
- B) 0.31 V
- C) 0.35 V
- D) 0.33 V

23) Calcolare il potenziale del seguente elettrodo:

$\text{Pt}/\text{Fe}^{3+} 0.100 \text{ M}; \text{Fe}^{2+} 0.100 \text{ M}, V = 1.00 \text{ L}$
dopo l'aggiunta di 40 mmol di acido ascorbico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$). Avviene la seguente reazione (da bilanciare)



- A) 0.71 V
- B) 0.75 V
- C) 0.73 V
- D) 0.77 V

24) 25.0 mL di aceto commerciale diluito 1:10 sono stati titolati con $\text{NaOH} 0.1012 \text{ M}$. Il volume al punto equivalente è risultato $V_{\text{PE}} = 24.3 \text{ mL}$.

Calcolare il grado di acidità dell'aceto commerciale, espresso in grammi di acido acetico in 100 mL.

- A) 5.80
- B) 5.90
- C) 6.00
- D) 6.10

25) Una soluzione contenente rame viene analizzata mediante spettrofotometria UV-Vis con il metodo del confronto. Sono stati ottenuti i seguenti dati: $C_{\text{Standard}} = 1.5 \text{ mM}$; $A_{\text{Standard}} = 0.250$; $A_{\text{campione}} = 0.215$. Calcolare la concentrazione di rame nel campione analizzato, espressa in $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$.

- A) $82.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$
- B) $85.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$
- C) $81.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$
- D) $79.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



GARA NAZIONALE DI CHIMICA



- 26) Un campione di acqua contenente biossido di zolfo viene analizzato per via iodimetrica. A tale scopo sono stati titolati 50.0 mL del campione consumando, al PE, 20.0 mL di una soluzione di I_2 $1.10 \cdot 10^{-2}$ M.
Reazione (da bilanciare)
 $SO_2 + I_2 + H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + I^- + H^+$
Calcolare la concentrazione di biossido di zolfo nel campione, espressa in $mg \cdot L^{-1}$.
A) $564 \text{ mg} \cdot L^{-1}$
B) $141 \text{ mg} \cdot L^{-1}$
C) $282 \text{ mg} \cdot L^{-1}$
D) $136 \text{ mg} \cdot L^{-1}$
- 27) 2.00 g di un minerale contenente ferro sono stati disciolti in ambiente acido in modo da avere in soluzione solo Fe^{2+} . La soluzione ottenuta viene titolata consumando, al PE, 25.0 mL di una soluzione standard di permanganato di potassio $2.22 \cdot 10^{-2}$ M.
Reazione (da bilanciare):
 $Fe^{2+} + MnO_4^- + H^+ \rightarrow Fe^{3+} + Mn^{2+} + H_2O$
Calcolare la % in massa di ferro nel campione
A) 3.87 %
B) 7.75 %
C) 2.22 %
D) 8.88 %
- 28) In un recipiente chiuso, di volume 2.00 L, vengono introdotte, a T ambiente, 2.0 mol di A. A 200 °C si instaura il seguente equilibrio in fase gassosa:
 $A(g) \rightleftharpoons B(g) + 3C(g)$
Sapendo che il grado di dissociazione di A alla temperatura di reazione è $\alpha = 0.20$, calcolare la Kc.
A) $4.3 \cdot 10^{-2}$
B) $4.3 \cdot 10^{-1}$
C) $5.4 \cdot 10^{-1}$
D) $5.4 \cdot 10^{-2}$
- 29) In un recipiente chiuso, di volume 5.00 L, vengono introdotte, a T ambiente, 1.0 mol di A e 1.0 mol di B. A 600 K si instaura il seguente equilibrio in fase gassosa:
 $A(g) + 3B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$
Sapendo che all'equilibrio sono presenti 0.40 mol di C, calcolare la Kc.
A) 78.1
B) 31.2
C) 0.13
D) 6.25
- 30) In un recipiente chiuso, di volume 2.00 L, vengono introdotte, a T ambiente, 2.0 mol di A, 2.0 mol di B e 1.0 mol di C. A 1000 K si instaura il seguente equilibrio in fase gassosa:
 $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g)$
Sapendo che alla temperatura di reazione si ha $K_c = 4.0$, calcolare la composizione della miscela all'equilibrio.
A) 1.0 mol A; 1.0 mol B, 2.0 mol C
B) 1.5 mol A; 1.5 mol B, 1.5 mol C
C) 0.5 mol A; 0.5 mol B, 2.5 mol C
D) 0.75 mol A; 0.75 mol B, 2.25 mol C
- 31) L'uso di elettrodi a calomelano con KCl 0.1 M (o 0.01 M) per misure di precisione è preferibile a quello con KCl saturo perché:
A) i loro potenziali sono più dipendenti dalla temperatura, ma raggiungono più velocemente il potenziale di equilibrio
B) i loro potenziali variano molto con la temperatura a causa della variazione di solubilità del KCl, ma hanno potenziali ben riproducibili
C) sono più facili da costruire e da conservare

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



GARA NAZIONALE DI CHIMICA



D) i loro potenziali dipendono meno dalla temperatura anche se sono meno facilmente conservabili

32) Secondo la teoria VSEPR, quali delle seguenti molecole hanno una geometria triangolare planare?

COCl₂, SOCl₂, SO₃, PCl₃, BCl₃

- A) SO₃, PCl₃
- B) SO₃, PCl₃, COCl₂
- C) SOCl₂, SO₃, BCl₃
- D) COCl₂, SO₃, BCl₃

33) La retta di taratura determinata sperimentalmente per la determinazione dell'azoto nitrico nelle acque ha la seguente equazione:

$$A = 8.0 \cdot 10^{-2} \cdot C$$

dove (A=assorbanza; C= concentrazione in mg N * L⁻¹).

Un campione di acqua di scarico, trattato nelle stesse condizioni delle soluzioni standard, ha dato un valore di Assorbanza A = 0.252.

Calcolare la concentrazione di ione nitrato nel campione di acqua di scarico, espresso in mg NO₃⁻ * L⁻¹.

- A) 13.95 mg NO₃⁻ * L⁻¹
- B) 3.15 mg NO₃⁻ * L⁻¹
- C) 10.35 mg NO₃⁻ * L⁻¹
- D) 6.30 mg NO₃⁻ * L⁻¹

34) Una soluzione contenente un analita che assorbe nel visibile a 500 nm, di concentrazione C, ha un'assorbanza A = 0.602. Calcolare la trasmittanza percentuale (T%) se si dimezza la concentrazione C.

- A) T = 35 %
- B) T = 25 %
- C) T = 50 %

D) T = 40 %

35) Quali delle seguenti molecole, o ioni molecolari, hanno la stessa geometria molecolare?

CO₂, SO₃, O₃, ClO₂⁻, I₃⁻

- A) SO₃, O₃
- B) CO₂, ClO₂⁻
- C) O₃, I₃⁻
- D) CO₂, I₃⁻

36) La densità del monossido di carbonio, misurata in determinate condizioni di temperatura e pressione, è 1.05 g * L⁻¹. La densità di un generico gas A, nelle stesse condizioni di temperatura e pressione, vale 0.60 g * L⁻¹. Determinare la massa molare del gas A.

- A) 32 g * mol⁻¹
- B) 14 g * mol⁻¹
- C) 44 g * mol⁻¹
- D) 16 g * mol⁻¹

37) Stabilire quali tra le seguenti molecole è polare:

- A) biossido di carbonio
- B) trifluoruro di boro
- C) triclorometano
- D) tetraclorometano

38) Indicare l'ordine di legame (secondo la teoria MO) ed il comportamento magnetico della molecola NO:

- A) 1 diamagnetico
- B) 2.5 paramagnetico
- C) 2 paramagnetico
- D) 2 diamagnetico

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



GARA NAZIONALE DI CHIMICA



39) Indicare quale dei seguenti gas, nelle stesse condizioni di temperatura e pressione, ha densità minore:

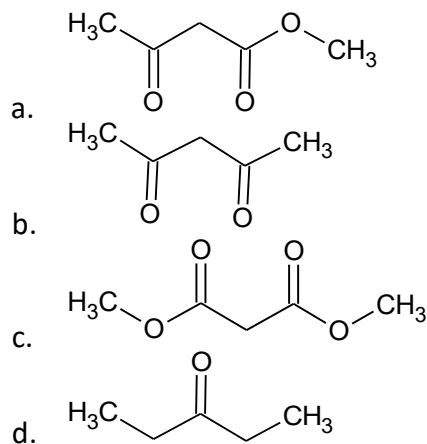
- A) triossido di zolfo
- B) cloro
- C) biossido di carbonio
- D) monossido di azoto

40) Stabilire a quale dei seguenti sistemi corrisponde, secondo la teoria VSEPR, una molecola a cavalletto (altrimenti nota come "seesaw" o tetraedro distorto).

(X = atomo legato con legame covalente;
E = coppia di elettroni non condivisa)

- A) AX_5E
- B) AX_4E
- C) AX_4
- D) AX_3E

41) Disporre i seguenti composti in ordine di acidità crescente:



- A) $b < c < a < d$.
- B) $d < b < a < c$.
- C) $d < c < a < b$.
- D) $c < a < b < d$.

42) Quanti possibili stereoisomeri può avere il seguente composto:



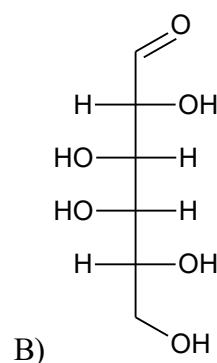
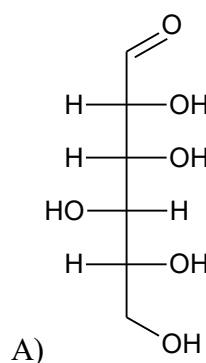
- A) 2
- B) 4
- C) 6
- D) 8

43) Qual è la sequenza di reazioni corrette che porta dal benzene al m-cloroetilbenzene:

- A) $Cl_2/AlCl_3$; $CH_3CH_2Cl/AlCl_3$
- B) $CH_3CH_2Cl/AlCl_3$; $Cl_2/AlCl_3$
- C) $CH_3COCl/AlCl_3$; $Cl_2/AlCl_3$;
 $Zn(Hg)/HCl$
- D) Non è possibile effettuare la trasformazione proposta.

44) Un aldoseso X viene ridotto con boroidruro di sodio ad un alditolo otticamente inattivo.

La degradazione di Ruff di X porta alla formazione di un aldopentoso, che ossidato con HNO_3 dà un acido saccarico otticamente attivo. Quale degli zuccheri sottoindicati è X, ammettendo che esso appartenga alla serie D?



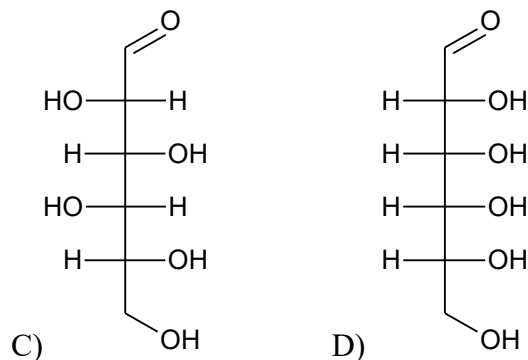
ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



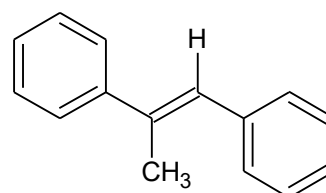
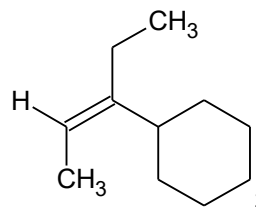
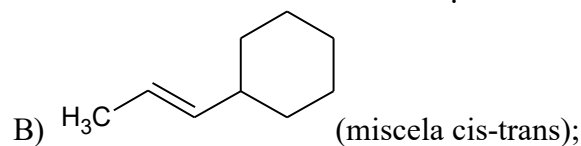
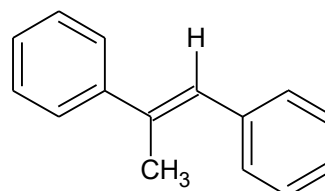
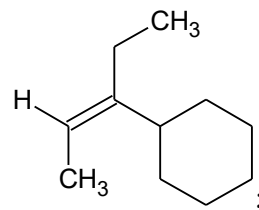
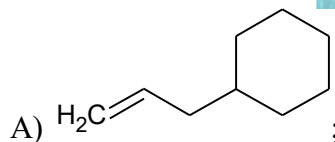
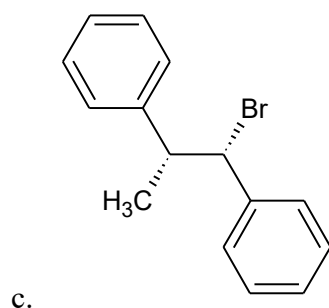
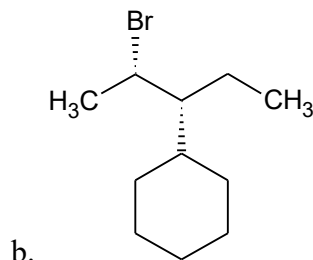
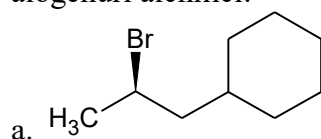
Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



GARA NAZIONALE DI CHIMICA



45) Indica la terna corretta dei principali prodotti di eliminazione dei seguenti alogenuri alchilici:



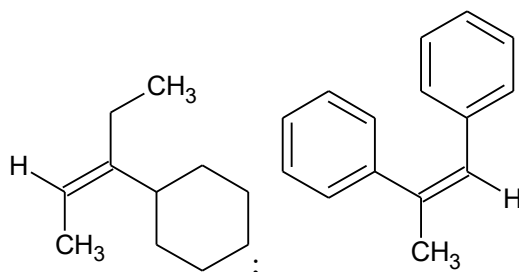
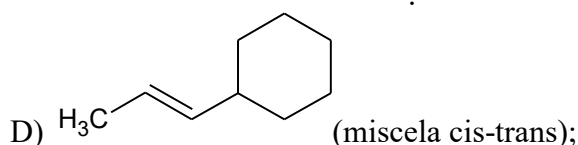
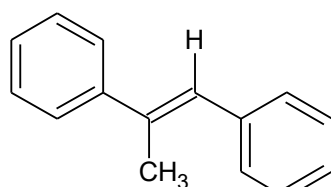
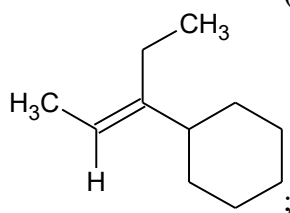
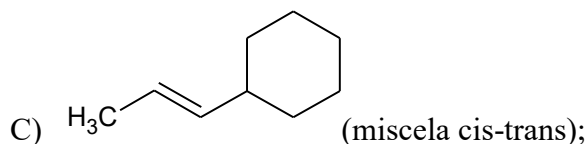
ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



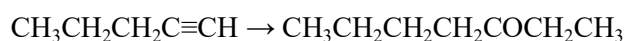
Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



GARA NAZIONALE DI CHIMICA

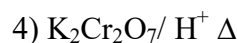


46) Qual è la sequenza di reazioni corretta per eseguire la seguente sintesi:



- A) 1) BH_3/THF
 2) $\text{H}_2\text{O}_2/\text{OH}^-$
 3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}/\text{etere}$
 4) $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$
 5) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+ \Delta$

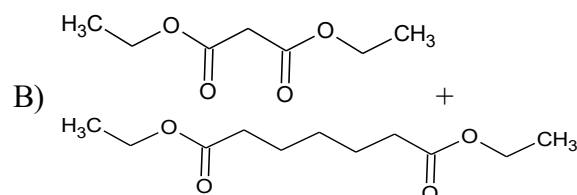
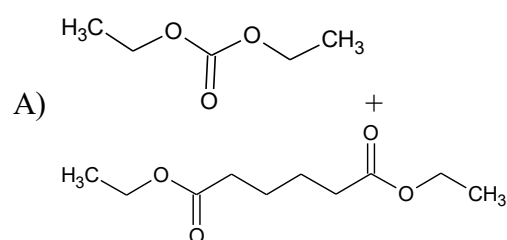
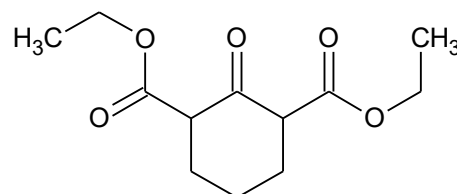
- B) 1) $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+(\text{Hg}^{2+})$
 2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}/\text{etere}$
 3) $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$



- C) 1) $\text{H}_2/\text{cat. Lindlar}$
 2) $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$
 3) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+ \Delta$
 4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}/\text{etere}$
 5) $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$

- D) 1) $\text{NaNH}_2/\text{NH}_3 \text{ liq.}$
 2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$
 3) $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+(\text{Hg}^{2+})$
 4) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+ \Delta$

47) Indica quali sono i reagenti di partenza che per condensazione di Claisen forniscono il seguente prodotto:



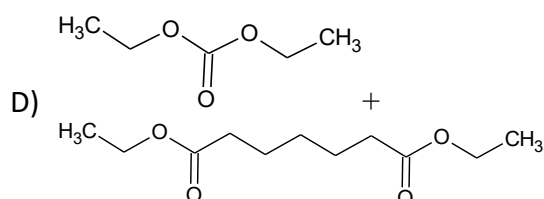
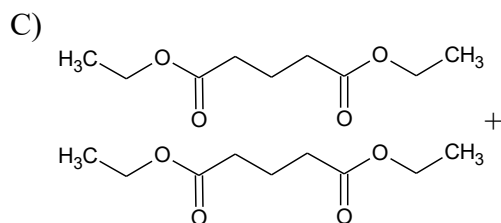
ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca

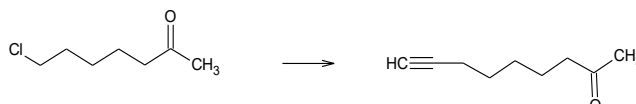


GARA NAZIONALE DI CHIMICA



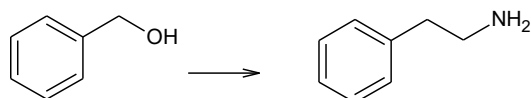
- A) 2
 B) 4
 C) 3
 D) 1

50) Qual è la sequenza di reazioni corretta per realizzare la seguente trasformazione:



- A. 1) $\text{HC}\equiv\text{C}^-\text{Na}^+$
 2) $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$
 B. 1) Mg/etere
 2) CH_3CHO poi $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$
 3) $\text{H}_2\text{SO}_4/\Delta$
 C. 1) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}/\text{H}^+$
 2) $\text{HC}\equiv\text{C}^-\text{Na}^+$
 3) $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$
 D. Non è possibile realizzare la trasformazione su riportata.

48) Qual è la sequenza di reazioni corretta per realizzare la seguente trasformazione:



- A) 1) $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$
 2) NaCN poi H_2O
 3) H_2/Pt
 B) 1) SOCl_2
 2) NaCN/DMF
 3) LiAlH_4
 C) 1) NaCN/DMF
 2) H_2/Pt
 D) 1) PBr_3
 2) Mg/etere
 3) CH_2O
 4) NH_3

49) Quanti prodotti di monobromurazione dà il seguente idrocarburo:

51) Il polistirene può essere atattico, sindiotattico o isotattico. Supponendo di portare in soluzione ciascuna delle tre forme, quali soluzioni presenterebbero attività ottica?

- A) La soluzione di polistirene atattico
 B) La soluzione di polistirene sindiotattico
 C) La soluzione costituita da quantità equimolari di polistirene atattico e sindiotattico.
 D) La soluzione di polistirene isotattico.

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



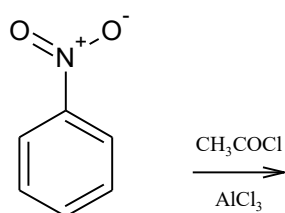
Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



GARA NAZIONALE DI CHIMICA



52) Qual è il principale prodotto della seguente reazione di sostituzione elettrofila aromatica:



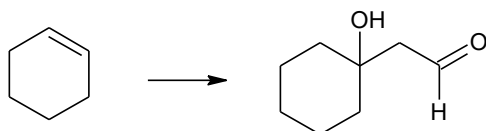
- A) *o*-nitroacetofenone
- B) *m*-nitroacetofenone
- C) *p*-nitroacetofenone
- D) La reazione non avviene.

53) Disporre i seguenti sostituenti in ordine di priorità crescente secondo le regole CIP:

- a) $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CF}_3$
- b) $-\text{CH}_2\text{COCl}$
- c) $-\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$
- d) $-\text{CN}$

- A) $a < b < c < d$
- B) $c < b < a < d$
- C) $b < c < d < a$
- D) $d < c < b < a$

54) Qual è la sequenza di reazioni corretta per realizzare la seguente trasformazione:

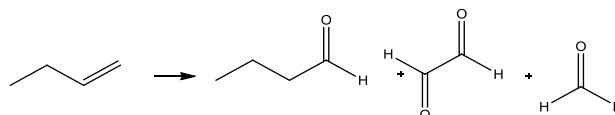


- A) 1) HBr
2) $\text{OH}^-/\text{H}_2\text{O}, \Delta$
3) $\text{CrO}_3/\text{H}_3\text{O}^+, \Delta$
4) $\text{HC}\equiv\text{CNa}$ poi H_3O^+

5) BH_3/THF poi $\text{H}_2\text{O}_2/\text{OH}^-$

- B) 1) $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$
2) $\text{CrO}_3/\text{H}_3\text{O}^+, \Delta$
3) $\text{HC}\equiv\text{CNa}$ poi H_3O^+
4) BH_3/THF poi $\text{H}_2\text{O}_2/\text{OH}^-$
- C) 1) $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$
2) $\text{CrO}_3/\text{H}_3\text{O}^+, \Delta$
3) CH_3MgBr / etere poi H_3O^+
- D) 1) $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$
2) PBr_3
3) Mg , etere
4) CH_2O poi H_3O^+
5) $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$

55) Indica la giusta sequenza di reagenti per il seguente percorso sintetico:



- A) $\xrightarrow{\text{HCl}} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CCNa}} \xrightarrow[\text{Lindlar}]{\text{H}_2} \xrightarrow[\text{CCl}_4]{\text{Br}_2} \xrightarrow[\text{calore}]{\text{NaOH}} \xrightarrow[\text{Zn, H}^+]{\text{O}_3}$
- B) $\xrightarrow[\text{ROOR}]{\text{HBr}} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CCNa}} \xrightarrow[\text{Lindlar}]{\text{H}_2} \xrightarrow[\text{CCl}_4]{\text{Br}_2} \xrightarrow[\text{calore}]{\text{NaOH}} \xrightarrow[\text{Zn, H}^+]{\text{O}_3}$
- C) $\xrightarrow[\text{ROOR}]{\text{HBr}} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CCNa}} \xrightarrow[\text{Lindlar}]{\text{H}_2} \xrightarrow[\text{CCl}_4]{\text{Br}_2} \xrightarrow[\text{calore}]{\text{NaOH}} \xrightarrow[\text{calore}]{\text{KMnO}_4}$
- D) $\xrightarrow{\text{HCl}} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CCNa}} \xrightarrow[\text{Hg}^{++}]{\text{H}_2\text{O, H}^+}$

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



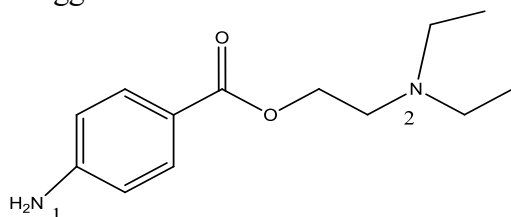
Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



GARA NAZIONALE DI CHIMICA

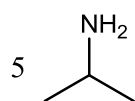
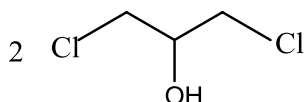
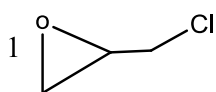
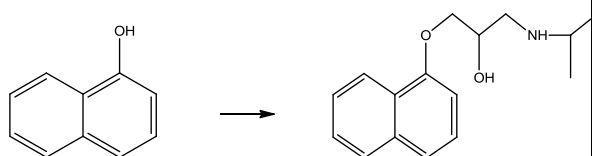


56) La procaina è un anestetico per uso locale. Indica, se c'è, l'azoto che mostra maggiore carattere basico.



- A) 1 perché il doppietto è stericamente meno impedito
 B) 2 perché il doppietto è localizzato tutto sull'azoto e la presenza dei tre gruppi R crea la max densità di carica negativa
 C) Sono entrambi ugualmente basici
 D) 2 perché risente dell'effetto $-I$ dell'ossigeno

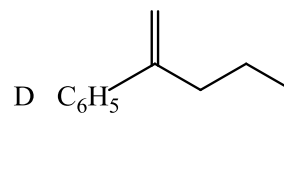
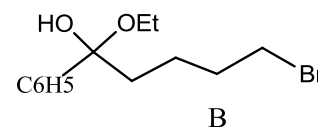
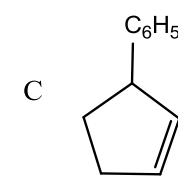
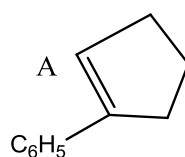
57) Indica la giusta sequenza di reagenti per il seguente percorso sintetico:



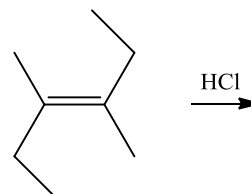
A) 1-4-5

- B) 3-2-5
 C) 3-1-5
 D) 4-1-5

58) Indica il prodotto della seguente reazione tra quelli proposti.

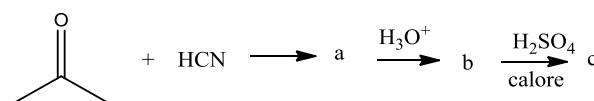


59) Indica l'esatto numero di stereoisomeri formati dalla seguente reazione:



- A) Una coppia di enantiomeri
 B) Due coppie di enantiomeri
 C) Un solo stereoisomero otticamente inattivo
 D) Una coppia di diastereomeri

60) Individua i prodotti A B C della seguente sequenza di reazioni:



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



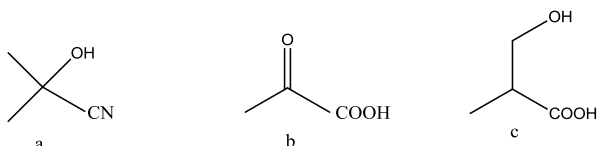
Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



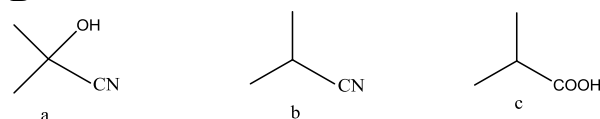
GARA NAZIONALE DI CHIMICA



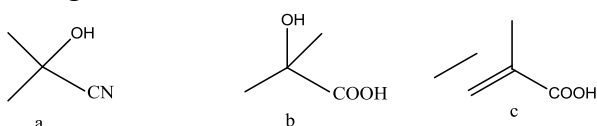
A



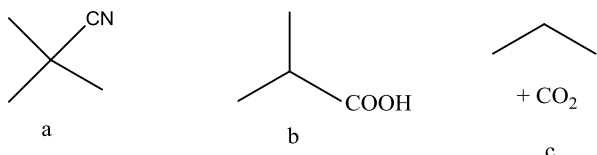
B



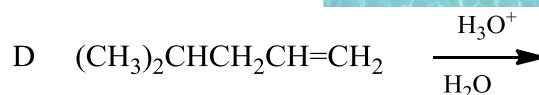
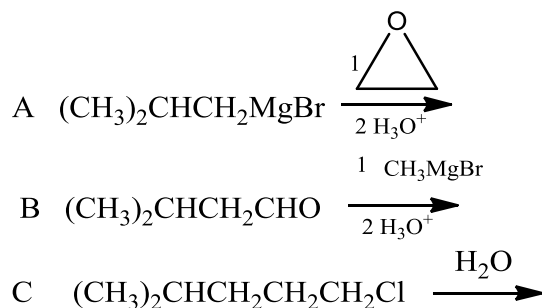
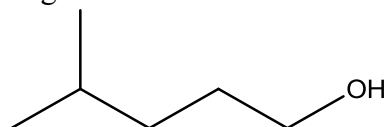
C



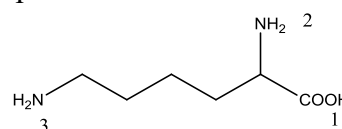
D



61) Quale, fra le seguenti, è la corretta miscela di reagenti per la sintesi del seguente alcol:



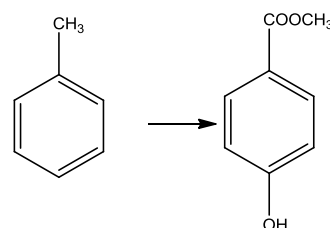
62) Indica la carica globale netta assunta dall'amminoacido lisina (punto isoelettrico = 9,7) ai seguenti valori di pH:



- a: pH=1
 b: pH=9,7
 c: pH=13

- A) a = +1, b = -1, c = nulla
 B) a = +2, b = nulla, c = -1
 C) a = nulla, b = +1, c = -1
 D) a = nulla, b = -1, c = -1

63) Indica la corretta miscela di reagenti per la sintesi del 4-idrossibenzoato di metile da toluene.



- a NaNO_2 , HCl , 0° , poi H_2O e calore
 b- KMnO_4 conc., calore
 c- H_2SO_4 , HNO_3
 d- CH_3OH , H_2SO_4
 e- Fe , HCl
 f- NaOH

- A) c-b-d-e-a
 B) b-c-d-a-e

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



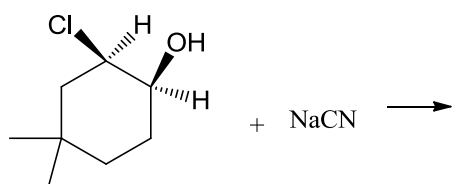
GARA NAZIONALE DI CHIMICA



C) c-b-a-e-d

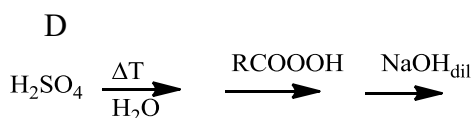
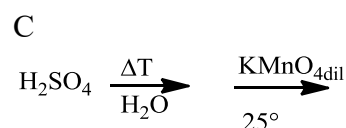
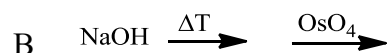
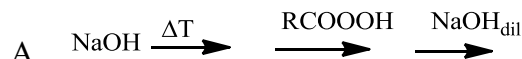
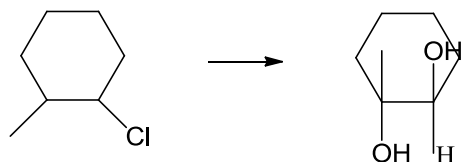
D) b-c-d-e-f

64) Indica il prodotto della seguente reazione:

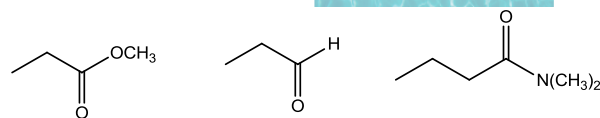


- A) (1S,2R)2-ciano-4,4-dimetilcicloesano
 B) (1S,2S)2-ciano-4,4-dimetilcicloesano
 C) (1R,2S)2-ciano-4,4-dimetilcicloesano
 D) (1R,2R)2-ciano-4,4-dimetilcicloesano

65) Indica la corretta sequenza di reagenti per la seguente reazione:



66) Quale agente riducente fra quelli proposti ritieni adatto per effettuare la riduzione ad alcoli di ognuno dei seguenti composti?



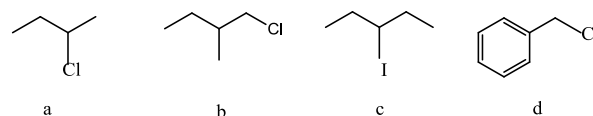
A NaBH_4

B Fe, HCl

C LiAlH_4

D H_2, Pd

67) Qual è il giusto ordine di reattività crescente verso le $\text{S}_{\text{N}}1$ per i seguenti alogenuri alchilici?



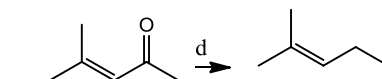
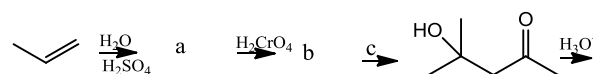
A) a-c-b-d

B) d-b-c-a

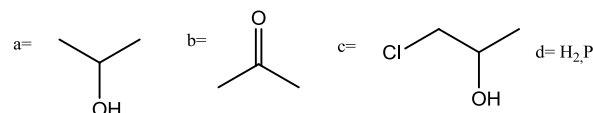
C) b-a-c-d

D) b-d-a-c

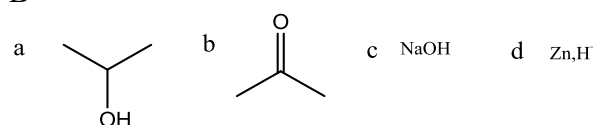
68) Indica i reagenti/prodotti mancanti nella seguente sequenza sintetica:



A



B



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



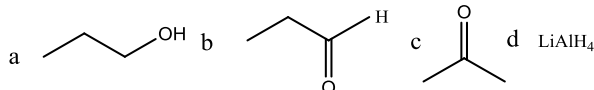
Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



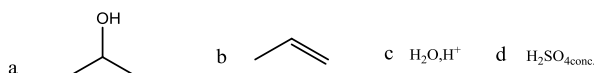
GARA NAZIONALE DI CHIMICA



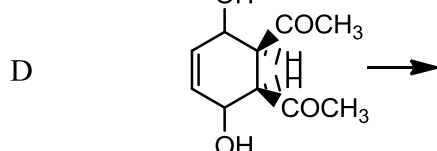
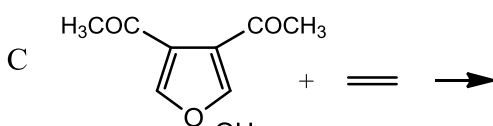
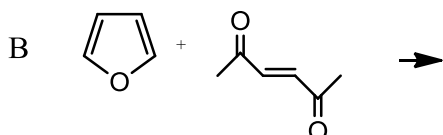
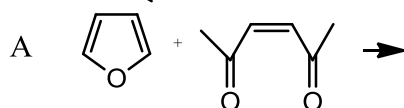
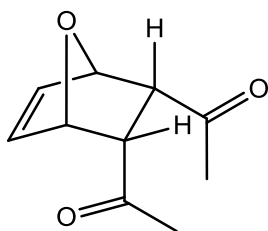
C



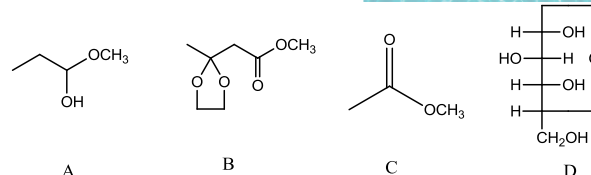
D



- 69) Indica la corretta miscela di reagenti che permette di ottenere il seguente composto:



- 70) Indica quale fra i seguenti composti è un chetale:



- 71) Una valvola di regolazione a caratteristica lineare fa transitare una portata di liquido pari a 9,0 m³/h quando il grado di apertura è uguale a 36%. Se il grado di apertura fosse del 30%, la portata sarebbe:

- A) 7,00 m³/h
B) 7,25 m³/h
C) 7,50 m³/h
D) 8,00 m³/h

- 72) Un serbatoio cilindrico a pressione atmosferica contiene 96.210 L di un liquido avente peso specifico 796,0 Kg/m³. Un manometro posto sul fondo piatto del serbatoio indica una pressione di 0,78 bar. Il diametro del serbatoio è:

- A) 3,0 m
B) 3,5m
C) 4,0 m
D) 4,5 m

- 73) Un riscaldatore ad irraggiamento puro (convezione nulla) irradia 1.5 kW con le masse radianti a T = 477 °C (T_{ambiente} = 20 °C). Alzando la T_{masse radianti} a 550 °C quale potenza avremo?

- A) 2.2 kW
B) 15 kW
C) 22 kW
D) 1.65 kW

- 74) Una pompa centrifuga trasporta in un impianto 1000 L/min di acqua con

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



GARA NAZIONALE DI CHIMICA



- densità 1000 kg/m^3 e prevalenza totale di 60 m. Se il rendimento della pompa è del 51,26%, la potenza assorbita è:
- A) 9,80 kW
B) 20,0 kW
C) 26,0 C.V.
D) 27,2 C.V.
- 75) Una superficie cilindrica di diametro interno d , esterno D , lunghezza L , differenza di temperatura tra le pareti ΔT , conduce una potenza termica W . Solitamente tale potenza non viene dimezzata se:
- A) Si dimezza L
B) Si dimezza ΔT
C) Raddoppia lo spessore della parete
D) Si dimezza il coefficiente di conduzione termica del materiale
- 76) In uno scambiatore di calore si utilizza il flusso equicorrente:
- A) mai, in quanto il ΔT_{ml} risulta minore rispetto al controcorrente;
B) solo in caso di fluido freddo ad elevata viscosità, per aumentare Re ;
C) solo in caso di fluido freddo che bolle lato mantello;
D) solo in caso di fluido freddo che bolle lato tubi
- 77) Un liquido in contatto con un aeriforme è sottoraffreddato se sul pelo libero:
- A) la pressione è superiore alla tensione di vapore del liquido
B) la temperatura del liquido è minore di quella critica
C) si hanno la stessa temperatura e la stessa pressione nelle due fasi
D) l'entalpia specifica del liquido è minore di quella dell'aeriforme
- 78) Il diametro (d) di una tubazione nella quale scorre un fluido di densità (ρ), viscosità (μ), Numero di Reynolds (Re) e velocità (v) può essere calcolata tramite la formula:
- A) $d = Re \cdot v / \mu \cdot \rho$
B) $d = \mu \cdot v / \rho \cdot Re$
C) $d = Re \cdot \mu / v \cdot \rho$
D) $d = Re \cdot \rho / \mu \cdot v$
- 79) Il potere calorifico superiore dell'etano è 16.800 kcal/Nm^3 . Il suo calore molare di combustione risulta pertanto:
- A) $1.576,26 \text{ kJ/mol}$
B) $1.576,26 \text{ kcal/mol}$
C) $376,55 \text{ cal/mol}$
D) $376,55 \text{ cal/kmol}$
- 80) Da 300 L di una sua soluzione acquosa 0,050 M di solfato rameico penta idrato vengono precipitati 1,25 kg di cristalli idrati. La resa percentuale di cristallizzazione risulta:
- A) 3,33 %
B) 83,33 %
C) 33,38 %
D) 8,33 %
- 81) In un condensatore a miscela vengono abbattuti $97,22 \text{ g/sec}$ di vapore saturo secco (calore latente $\lambda = 540 \text{ kcal/kg}$) alla $P = 1 \text{ atm}$. Come fluido refrigerante si utilizza acqua a $T = 20^\circ \text{C}$ con una portata di $477,50 \text{ kg/min}$. L'acqua in uscita è quindi raccolta alla temperatura di:
- A) $23,4^\circ \text{C}$
B) $27,5^\circ \text{C}$
C) $21,2^\circ \text{C}$
D) $29,6^\circ \text{C}$
- 82) Il volume specifico del sistema aria benzene (aeriforme) a pari condizioni di

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



GARA NAZIONALE DI CHIMICA



temperatura e di pressione:

- A) Cresce con la concentrazione di benzene se espressa in $\text{m}^3/\text{kg}_{\text{aria secca}}$
- B) Cresce con la concentrazione di benzene se espressa in $\text{m}^3/\text{kg}_{\text{mix gass.}}$
- C) Diminuisce con la concentrazione di benzene se espressa in $\text{m}^3/\text{kg}_{\text{aria secca}}$
- D) Rimane costante, indipendentemente dalle unità di misura adottate

83) Il condensatore barometrico in un evaporatore:

- A) è uno scambiatore a miscela sconsigliato per soluzioni acquose;
- B) per funzionare correttamente deve avere la parte terminale della canna barometrica immersa;
- C) è utilizzato principalmente per operazioni a pressione superiore a quella atmosferica;
- D) evita l'accumulo di incondensabili.

84) Un fluido ideale viene stoccato in un serbatoio a pressione atmosferica dal cui fondo parte un tubo che deposita il liquido in un canale 3,3 m più in basso rispetto al pelo libero del liquido in serbatoio. Quale mi aspetto sia la velocità media del liquido nel tubo?

- A) Circa 3,3 m/s
- B) Circa 8,0 m/s
- C) Dipende dal peso specifico del liquido;
- D) Dipende dalle dimensioni della tubazione.

85) Negli evaporatori a multiplo effetto:

- A) il vapore procede verso evaporatori a P decrescente o crescente a seconda che sia equi o controcorrente;

- B) il vapore procede verso evaporatori a P decrescente o crescente a seconda che sia contro o equicorrente;
- C) la corrente liquida (il concentrato) procede verso evaporatori a pressione decrescente indipendentemente che sia impianto equi o controcorrente.
- D) negli impianti in controcorrente la corrente liquida (il concentrato) procede verso evaporatori a pressione crescente;

86) Il diametro equivalente per un condotto di sezione quadrata avente lato L è:

- A) $D_e = L/2$
- B) $D_e = 2 L$
- C) $D_e = L$
- D) $D_e = L^2$

87) In caso di chiodatura di due lastre metalliche per contenere i possibili danni da corrosione è meglio:

- A) Utilizzare chiodi (ribattini) dello stesso materiale delle piastre
- B) Utilizzare chiodi di materiale con potenziale di riduzione standard superiore a quello delle piastre;
- C) Verniciare la zona di contatto tra le due piastre;
- D) Utilizzare chiodi di materiale con potenziale di riduzione standard inferiore a quello delle piastre.

88) Per effettuare la "protezione catodica" di un manufatto in ferro interrato:

- A) Lo si vernicia con una particolare sostanza elettricamente attiva detta appunto "vernice catodica";
- B) Lo si collega elettricamente con una massa di metallo con potenziale di

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



GARA NAZIONALE DI CHIMICA



- riduzione superiore, che fungerà da catodo;
- C) Lo si collega elettricamente con un generatore di corrente elettrica alternata;
- D) Lo si collega elettricamente con una massa di metallo con potenziale di riduzione inferiore, che fungerà da anodo.
- 89) La zincatura di manufatti in acciaio al carbonio si effettua per:
- A) conferire al manufatto una maggior lucentezza rispetto ad una semplice verniciatura;
- B) aumentarne la resistenza alla corrosione grazie al maggior potenziale standard di riduzione dello Zn ed alla sua durezza;
- C) aumentarne la resistenza alla corrosione grazie al minor potenziale standard di riduzione dello Zn ed al potere passivante dei suoi ossidi;
- D) aumentarne la resistenza all'usura meccanica grazie all'elevata durezza dello Zn.
- 90) Un flusso di $67,2 \text{ Nm}^3/\text{min}$ di elio (massa atomica 4 u.m.a) viene fatto passare attraverso un tubo riscaldato elettricamente. All'uscita del tubo la portata sarà:
- A) 200 g/s ;
- B) $2 \text{ m}^3/\text{s}$;
- C) 60 mol/s ;
- D) Non è determinabile in quanto non sono specificate pressione e temperatura di uscita.
- 91) Qual è la pressione assoluta sul fondo di una piscina profonda 4,60 m?
- A) poco meno di mezza atm;
- B) circa 15 m di colonna liquida;
- C) più di 1500 mm Hg;
- D) 5,6 atm.
- 92) Una portata di $169,65 \text{ m}^3/\text{h}$ di liquido reale scorre in un tubo avente diametro interno 10 cm e fattore di attrito pari a 0,0172. Le perdite di carico continue (energia dissipata), per unità di peso di liquido, sono pari a 20,5 m e l'accelerazione di gravità vale $9,8 \text{ m/sec}^2$. La lunghezza effettiva del tubo è:
- A) 38,9 m;
- B) 64,9 m;
- C) 49,6 m;
- D) 89,4 m.
- 93) Come si regola la portata delle pompe centrifughe?
- A) Con una valvola di regolazione sulla mandata della pompa, per evitare che l'aspirazione vada in depressione;
- B) Con una valvola di regolazione sull'aspirazione della pompa, per evitare che vada in pressione la tubazione;
- C) Con una valvola di regolazione sul by-pass, per evitare che il motore vada sotto sforzo;
- D) Cambiando l'inclinazione delle pale del diffusore palettato.
- 94) Cosa si intende con il termine cavitazione?
- A) Il fenomeno di vibrazione delle tubazioni percorse da liquidi in prossimità di bruschi cambi di direzione;
- B) Un tipo di malfunzionamento tipico delle pompe centrifughe e delle valvole, dovuto all'abbassamento di pressione all'interno delle medesime;

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



GARA NAZIONALE DI CHIMICA



- C) Un malfunzionamento a carico della valvola in aspirazione delle pompe volumetriche alternative che causa un abbassamento della portata delle medesime;
- D) un malfunzionamento delle pompe centrifughe causato dall'ingresso di aria nella voluta, con conseguente diminuzione della prevalenza trasferita al fluido.
- 95) Una quantità pari a 100 kg di un solido con umidità (acqua) del 37% viene inviata ad un essiccatore per ottenere un solido con umidità del 10%. L'acqua eliminata è pari a:
- A) 37 kg;
B) 27 kg;
C) 30 kg;
D) 40 kg.
- 96) Una sfera di diametro 1 m e massa 102 kg cade in aria ($d=1,2 \text{ kg/m}^3$) da grande altezza. Quale sarà la sua velocità limite? (moto turbolento, $C_d = 0,44$, trascurare la spinta di Archimede)
- A) 10 m/s;
B) 100 m/s;
C) 250 km/h;
D) 500 km/h.
- 97) Il fattore di temperatura F_T :
- A) serve per valutare la temperatura alla quale cercare i dati termodinamici per il calcolo dei coefficienti di pellicola (temperatura calorica);
B) si applica come fattore correttivo negli scambiatori a doppio tubo con almeno un cambiamento di stato;
C) si applica come fattore correttivo nei ribollitori tipo kettle;
- D) negli scambiatori a fascio tubiero tipo 3:6 vale quasi 1
- 98) Gli scambiatori a fascio tubiero possono presentare più passaggi lato tubi: per quale motivo si producono tali configurazioni?
- A) per aumentare la velocità media del fluido lato tubi, con aumento del relativo coefficiente di pellicola;
B) per diminuire il tempo di permanenza del fluido lato tubi (aumenta la sua velocità media);
C) per realizzare una controcorrente pura;
D) per realizzare una equicorrente pura.
- 99) Una soluzione acquosa di NaOH al 20%, alla pressione atmosferica, ha una $T_{eb} = 115^\circ\text{C}$. L'entalpia specifica del vapore che si ottiene in tali condizioni (ΔH), sarà pari a:
- A) ΔH del vapore saturo ad una atmosfera;
B) ΔH del vapore saturo a $T = 115^\circ\text{C}$;
C) $\Delta H_{\text{vapore saturo ad 1 atm}} + c_{p \text{ vapore}} \cdot 15^\circ\text{C}$;
D) $\Delta H_{\text{vapore saturo a } T=0^\circ\text{C}} + c_{p \text{ vapore}} \cdot 115^\circ\text{C}$
- 100) L'entalpia specifica di soluzioni concentrate:
- A) si può considerare uguale a quella del solvente puro alle stesse condizioni di P e T;
B) si può considerare uguale a quella del soluto puro alle stesse condizioni di P e T;
C) nel caso di soluti con elevati calori di diluizione è preferibile estrarla da opportuni grafici;
D) può essere sempre calcolata tramite l'utilizzo del c_p medio ponderale $((1-c) \cdot c_{p \text{ solvente}} + c \cdot c_{p \text{ soluto}})$.

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "LUIGI DI SAVOIA" CHIETI



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



GARA NAZIONALE DI CHIMICA



Studente

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D