



Codice del candidato:

Državni izpitni center



M 2 2 1 4 3 1 1 2 1

SESSIONE PRIMAVERILE

CHIMICA

≡ Prova d'esame 2 ≡

Venerdì, 10 giugno 2022 / 90 minuti

Materiali e sussidi consentiti:

Al candidato sono consentiti l'uso di penna stilografica o a sfera, matita HB o B, gomma, temperamatite e calcolatrice.

Nella prova è inserito un allegato staccabile contenente il sistema periodico.

MATURITÀ GENERALE

INDICAZIONI PER I CANDIDATI

Leggete con attenzione le seguenti indicazioni.

Non aprite la prova d'esame e non iniziate a svolgerla prima del via dell'insegnante preposto.

Incollate o scrivete il vostro numero di codice nello spazio apposito su questa pagina in alto a destra.

La prova d'esame si compone di 15 quesiti e il punteggio massimo che potete conseguire è di 45 punti. Il punteggio conseguibile in ciascun quesito viene di volta in volta espressamente indicato. Nei calcoli fate uso delle masse atomiche relative degli elementi indicate nel sistema periodico in allegato.

Scrivete le vostre risposte all'interno della prova, **nei riquadri appositamente previsti**, utilizzando la penna stilografica o la penna a sfera. Scrivete in modo leggibile. In caso di errore, tracciate un segno sulla risposta scorretta e scrivete accanto ad essa quella corretta. Alle risposte e alle correzioni scritte in modo illeggibile verranno assegnati 0 punti.

I quesiti che richiedono l'esecuzione di calcoli devono riportare tutto il procedimento attraverso il quale si giunge alla soluzione, con i calcoli intermedi e le vostre deduzioni. Nel caso in cui un quesito sia stato risolto in più modi, deve essere indicata con chiarezza la soluzione da valutare.

Abbiate fiducia in voi stessi e nelle vostre capacità. Vi auguriamo buon lavoro.

La prova si compone di 20 pagine, di cui 2 vuote.

SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI

VIII
18

																		1 H 1,008																				2 He 4,003																	
																		3 Li 6,941		4 Be 9,012																				9 F 19,00		10 Ne 20,18													
																		11 Na 22,99		12 Mg 24,31																				16 O 16,00		17 F 19,00		18 Ar 39,95											
																		19 K 39,10		20 Ca 40,08		21 Sc 44,96		22 Ti 47,87		23 V 50,94		24 Cr 52,00		25 Mn 54,94		26 Fe 55,85		27 Co 58,93		28 Ni 58,69		29 Cu 63,55		30 Zn 65,38		31 Ga 69,72		32 Ge 72,63		33 As 74,92		34 Se 78,96		35 Br 79,90		36 Kr 83,80			
																		37 Rb 85,47		38 Sr 87,62		39 Y 88,91		40 Zr 91,22		41 Nb 92,91		42 Mo 95,96		43 Tc (98)		44 Ru 101,1		45 Rh 102,9		46 Pd 106,4		47 Ag 107,9		48 Cd 112,4		49 In 114,8		50 Sn 118,7		51 Sb 121,8		52 Te 127,6		53 I 126,9		54 Xe 131,3			
																		55 Cs 132,9		56 Ba 137,3		57 La 138,9		58 Hf 178,5		59 Ta 180,9		60 W 183,8		61 Re 186,2		62 Os 190,2		63 Ir 192,2		64 Pt 195,1		65 Au 197,0		66 Hg 200,6		67 Tl 204,4		68 Pb 207,2		69 Bi 209,0		70 Po (209)		71 At (210)		72 Rn (222)			
																		73 Fr (223)		74 Ra (226)		75 Ac (227)		76 Rf (265)		77 Db (268)		78 Sg (271)		79 Bh (270)		80 Hs (270)		81 Os (270)		82 Ir (276)		83 Pt (281)		84 Au (282)		85 Hg (285)		86 Tl (284)		87 Pb (289)		88 Bi (290)		89 Po (293)		90 At (294)		91 Rn (294)	



8 2 2 1 4 3 1 1 2 1 0 3

Lantanidi	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm (145)	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
Attinidi	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$R = 8,31 \text{ kPa L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$F = 96500 \text{ A s mol}^{-1}$$



Pagina vuota



1. Vogliamo preparare 250 mL di una soluzione 0,100 M a partire dall'NaOH solido.

1.1. Di seguito sono rappresentati alcuni strumenti di laboratorio. Scrivete con precisione il nome dello strumento nel quale preparereste la soluzione.



Risposta: _____ (1 punto)

1.2. Qui sotto sono rappresentati alcuni pittogrammi. Scrivete il significato del pittogramma che troviamo sui contenitori di NaOH solido.



Risposta: _____ (1 punto)

1.3. Terminata la preparazione, è rimasta una certa quantità di soluzione di NaOH, che vogliamo smaltire in modo sicuro. Come chiamiamo la reazione chimica che ci permette di convertire la soluzione di NaOH in una forma, che può essere versata nello scarico in sicurezza?

Risposta: _____ (1 punto)



2. Le proprietà delle sostanze dipendono dalla loro struttura. Sono date le seguenti sostanze:
 CO_2 , NaCl , CuSO_4 , SiO_2 , BCl_3 , SCl_2

2.1. Scrivete il nome del composto contenente sia legami ionici che legami covalenti.

Risposta: _____
(1 punto)

2.2. Scrivete la formula di struttura del composto, tra quelli indicati, che presenta molecole polari. Segnate nella formula le coppie di elettroni di legame e di non legame.

Risposta: _____
(1 punto)

2.3. Scrivete i nomi dei composti, tra quelli indicati, tra le cui molecole predominano le forze di dispersione.

Risposta: _____
(1 punto)



3. Pesiamo 2,40 g di cloruro di calcio in un becher.

3.1. Calcolate il numero di ioni cloro.

Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)

3.2. Nel becher aggiungiamo ancora 1,20 g di cloruro di potassio. Calcolate la massa di ioni cloro presenti nel miscuglio.

Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)



4. Dalla combustione di 110 g di propano si formano diossido di carbonio e vapore acqueo.

4.1. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione chimica.

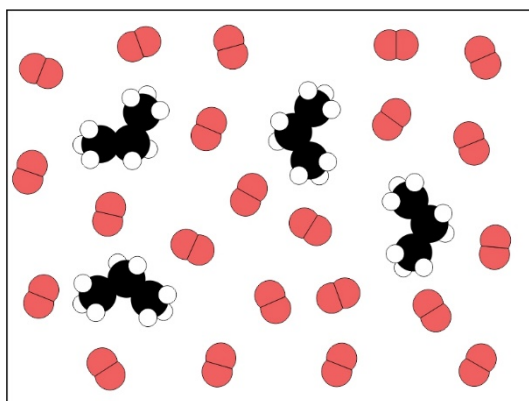
Equazione di reazione: _____ (1 punto)

4.2. Quanti litri di diossido di carbonio si liberano nell'atmosfera, ad una temperatura di 25 °C e una pressione di 100 kPa?

Calcolo:

Risultato: _____ (1 punto)

4.3. In un recipiente chiuso, abbiamo un miscuglio di propano e ossigeno. Ogni particella del sottostante schema rappresenta 0,10 moli di sostanza. Quante moli di ossigeno ci sono in eccesso?

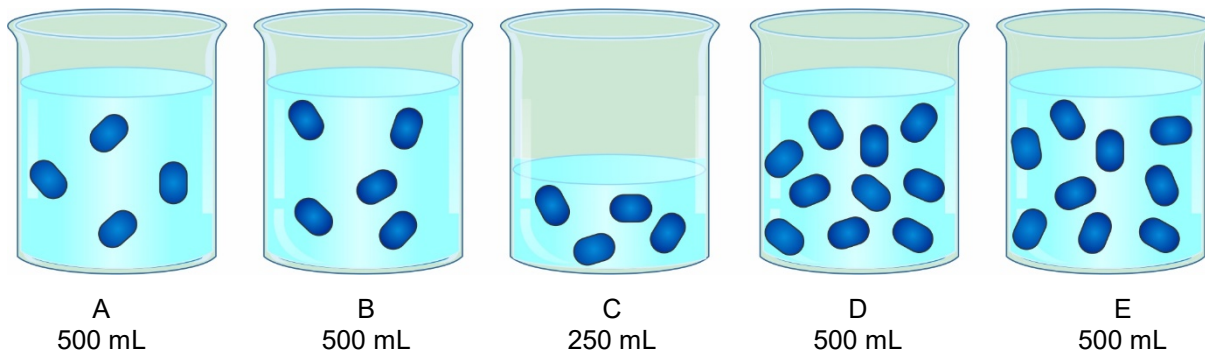


Ci sono _____ moli di ossigeno in eccesso.

(1 punto)



5. I becher raffigurati qui sotto contengono delle soluzioni acquose di saccarosio. Ogni particella rappresenta 0,00100 moli di soluto.



- 5.1. Quale becher contiene la soluzione con la minore concentrazione di sostanza disciolta?

Risposta: _____

(1 punto)

- 5.2. Quanti millilitri di acqua dobbiamo far evaporare dalla soluzione B, per ottenere una soluzione avente la stessa concentrazione molare della soluzione D?

Risposta: _____

(1 punto)

- 5.3. Qual è la concentrazione di massa del soluto nel becher C, se ogni particella rappresenta 0,00100 moli di molecole di saccarosio, $C_{12}H_{22}O_{11}$?

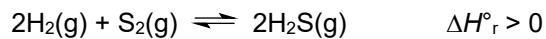
Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)



6. In un recipiente di volume 18,0 L, ad una temperatura di 750 °C, si trovano in equilibrio idrogeno, vapori di zolfo e solfuro di idrogeno. La concentrazione all'equilibrio di H₂ è 4,76 volte maggiore rispetto alla concentrazione all'equilibrio di S₂, mentre la concentrazione all'equilibrio di H₂S è 5,56 volte maggiore rispetto alla concentrazione all'equilibrio di S₂. La costante di equilibrio della reazione chimica data è pari a $K_{eq} = 93,9$.



- 6.1. Calcolate la concentrazione all'equilibrio di S₂.

Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)

- 6.2. Calcolate la concentrazione all'equilibrio dell'idrogeno.

Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)

- 6.3. In che modo l'aumento della temperatura influisce sulla posizione dell'equilibrio?

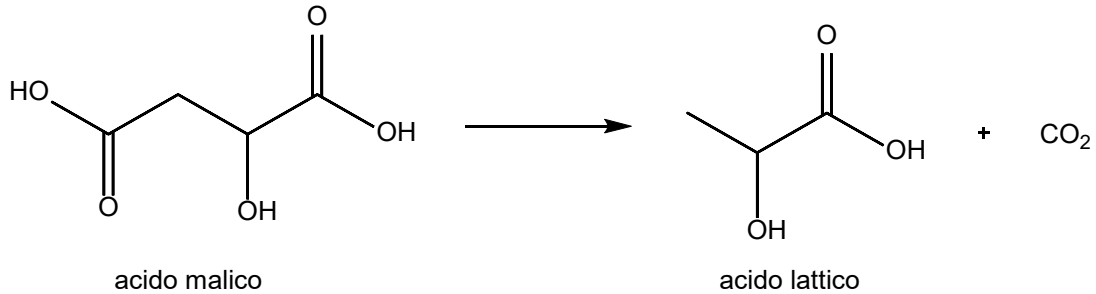
Risposta: _____

(1 punto)



7. La fermentazione malolattica è un processo biochimico che consiste nella trasformazione dell'acido malico in acido lattico e diossido di carbonio. Tale processo viene utilizzato per abbassare l'acidità del vino.

Schema della reazione di fermentazione:



- 7.1. Abbiamo fatto fermentare un campione contenente $1,40 \cdot 10^{-3}$ moli di acido malico. Una volta fermentata metà quantità di acido malico, abbiamo titolato il campione con una soluzione 0,140 M di idrossido di sodio. Quanti millilitri di idrossido di sodio abbiamo utilizzato per neutralizzare il campione?

Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)

- 7.2. Scrivete il nome dell'acido lattico secondo la nomenclatura IUPAC.

Risposta: _____

(1 punto)

- 7.3. Calcolate il pH della soluzione di idrossido di sodio utilizzata per la titolazione.

Calcolo:

Risultato: _____

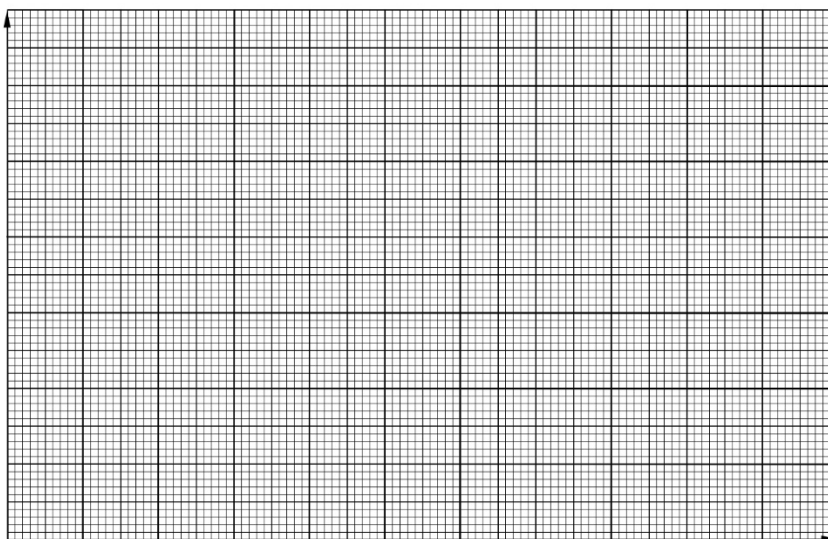
(1 punto)



8. Titoliamo 10,0 mL di una soluzione 0,100 M di acido cloridrico con una soluzione di idrossido di sodio alla stessa concentrazione. Nella tabella sono indicati i valori di pH della soluzione in relazione al volume di soluzione di idrossido di sodio aggiunto.

V(NaOH) / mL	0,0	4,0	9,0	9,9	10,1	11,0	16,0	20,0
pH	1,00	1,37	2,28	3,30	10,70	11,68	12,36	12,52

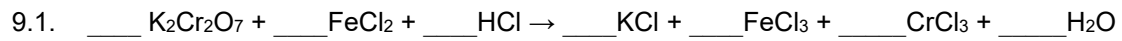
- 8.1. Disegnate chiaramente il diagramma che rappresenta il cambiamento del pH della soluzione in relazione al volume di soluzione di idrossido di sodio aggiunto, e segnate sulla curva in modo preciso il punto di equivalenza.



(2 punti)



9. Bilanciate la seguente equazione di reazione e completate le affermazioni a suo riguardo.



(1 punto)

9.2. Durante la reazione, una mole di $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ accetta _____ moli di elettroni.

(1 punto)

9.3. L'ossidante reagisce con il riducente nel rapporto molare di _____ a _____.

(1 punto)



10. Il diamminodichloro platino (II) è un composto di coordinazione quadrato planare.

10.1. Scrivete la formula di tale composto.

Risposta: _____

(1 punto)

10.2. Scrivete le formule dei leganti.

Risposta: _____

(1 punto)

10.3. Nella struttura quadrato planare di tale sostanza, i leganti si possono distribuire in due modi differenti. Disegnate le formule di struttura di entrambi gli isomeri.

Primo isomero	Secondo isomero

(1 punto)



11. La formula molecolare $C_3H_4Cl_2$ rappresenta diversi composti.

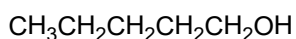
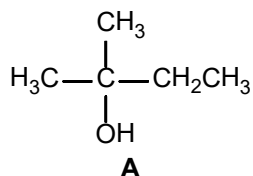
11.1. Nella tabella seguente, scrivete le formule razionali o scheletriche di tre isomeri di posizione insaturi aventi formula molecolare $C_3H_4Cl_2$, e assegnate loro i rispettivi nomi secondo la nomenclatura IUPAC.

Formula razionale o scheletrica del composto	Nome del composto

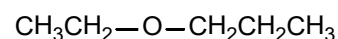
(3 punti)



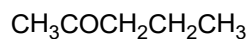
12. Sono dati i seguenti composti organici contenenti ossigeno, con massa molare simile.



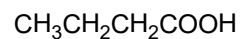
B



C



D



E

12.1. Disponete i composti in ordine crescente in base al loro punto di ebollizione. Utilizzate le lettere corrispondenti ai diversi composti.

_____ < _____ < _____ < _____ < _____

(1 punto)

12.2. Quale dei composti indicati reagisce con NaHCO_3 ? Scrivete il nome di tale composto.

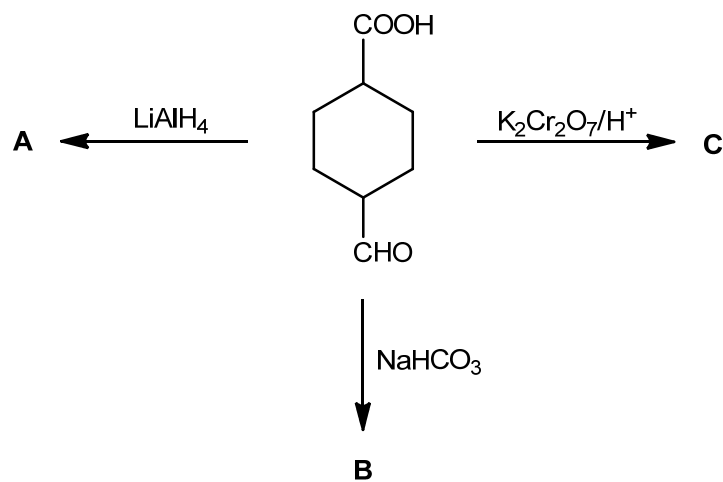
Risposta: _____ (1 punto)

12.3. Scrivete la formula razionale o scheletrica dell'isomero del composto D, in grado di reagire con il reagente di Tollens.

Risposta: _____ (1 punto)



13. Completate lo schema di reazione:



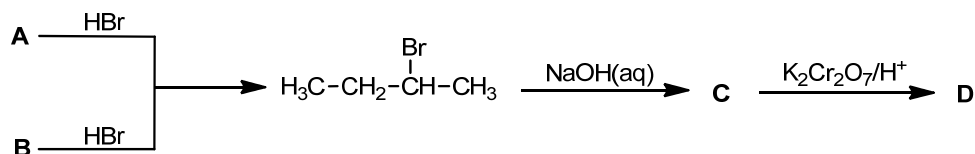
13.1. Scrivete le formule razionali o scheletriche dei prodotti organici principali A, B e C.

	A	B	C
Formula razionale o scheletrica del composto			

(3 punti)



14. Gli idrocarburi insaturi A e B sono isomeri di struttura. Essi sono stati utilizzati come substrato in una sintesi a più fasi.



- 14.1. Scrivete la formula razionale o scheletrica dei composti A e B e indicate il tipo di isomeria di struttura.

	Formula razionale o scheletrica	Tipo di isomeria
A		
B		

(3 punti)

- 14.2. Scrivete il nome del composto D secondo la nomenclatura IUPAC.

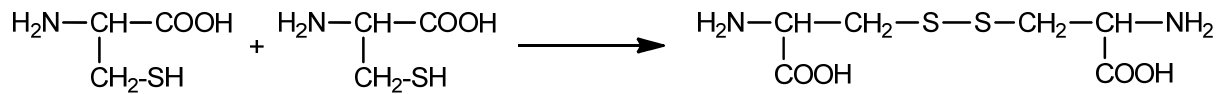
Risposta: _____
(1 punto)

- 14.3. Stabilite il tipo (meccanismo) di reazione nella formazione del composto C.

Risposta: _____
(1 punto)



15. L'amminoacido cisteina ha la formula molecolare $C_3H_7NO_2S$. Collegando due molecole di cisteina si ottiene una molecola di cistina, come rappresentato nel seguente schema di reazione.



- 15.1. Scegliete la combinazione di risposte esatte.

- A La cisteina è un α -amminoacido.
- B Nelle proteine naturali, la cisteina si trova nella forma D.
- C Nella cistina, gli amminoacidi sono legati da un legame disolfuro.
- D Il nome sistematico dell'amminoacido cisteina è acido 2-ammino-3-sulfidrilpentanoico.
- E La molecola di cisteina presenta due centri chirali.

Combinazione di risposte esatte: _____

(1 punto)

- 15.2. Il punto isoelettrico dell'amminoacido cisteina corrisponde al valore di $\text{pH} = 5,02$. Disegnate la formula di struttura o quella scheletrica dell'amminoacido, se questo è disciolto in una soluzione con valore di $\text{pH} = 8,0$.

(1 punto)

- 15.3. La glicina o acido 2-amminoetanoico è l'unico amminoacido proteinoogenico che non è otticamente attivo. Rappresentate il dipeptide che si forma collegando una molecola di glicina a una molecola di cisteina, in quest'ordine.

(1 punto)



Pagina vuota