



Codice del candidato:

Državni izpitni center



M 2 1 1 4 3 1 1 2 1

SESSIONE PRIMAVERILE

C H I M I C A

≡ Prova d'esame 2 ≡

Mercoledì, 16 giugno 2021 / 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.

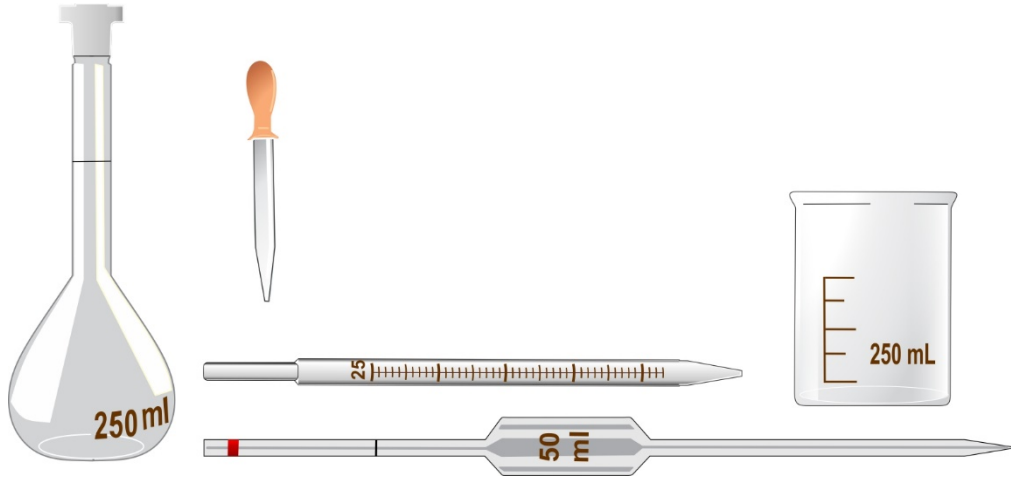


Pagina vuota



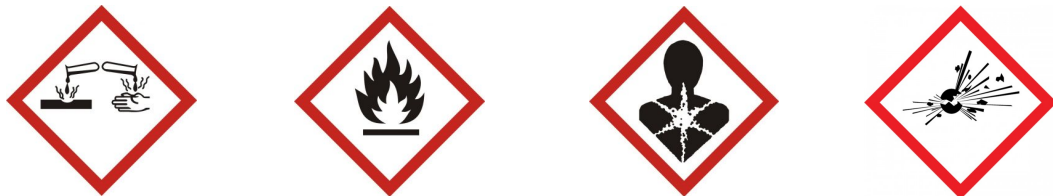
1. Nei laboratori chimici vengono spesso preparate soluzioni con la diluizione.

1.1. Qui sotto sono rappresentati alcuni strumenti di laboratorio. Nometate con precisione due strumenti assolutamente necessari per la preparazione di 250 mL di soluzione 0,10 M di H_2SO_4 da una soluzione 1,0 M di H_2SO_4 .



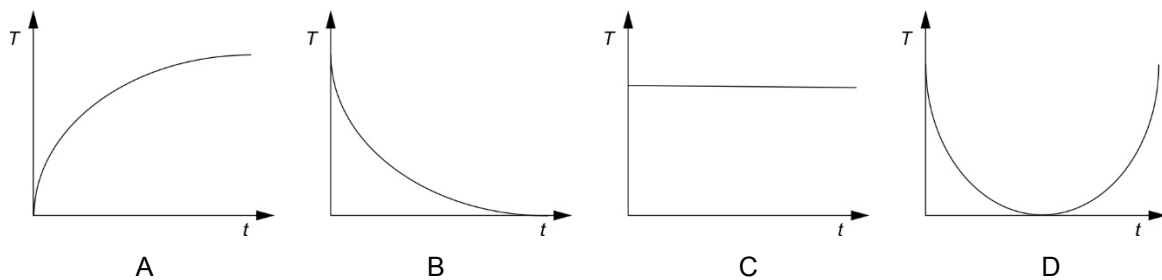
Risposta: _____ (1 punto)

1.2. Qui sotto sono rappresentati alcuni pittogrammi. Scrivete il significato del pittogramma che troviamo sui contenitori di H_2SO_4 concentrato.



Risposta: _____ (1 punto)

1.3. Quale dei sottostanti diagrammi rappresenta il cambiamento della temperatura durante la diluizione dell' H_2SO_4 concentrato? Cerchiate la lettera che indica il diagramma corretto.



(1 punto)



2. Le proprietà delle sostanze dipendono dalla loro struttura. Sono date le seguenti sostanze: Na, CH₃NH₂, CuSO₄, SiO₂, PCl₅, SO₂, C₆H₁₂O₆ (glucosio).

2.1. Tra le sostanze elencate, individuate quella che forma i cristalli più duri. Scrivete la formula di tale sostanza e il tipo di cristallo che essa forma.

Formula della sostanza: _____, tipo di cristallo: _____

(1 punto)

2.2. Tra le sostanze elencate, scrivete la formula di struttura di quella formata da molecole apolari. Segnate nella formula le coppie di elettroni di legame e di non legame.

Risposta: _____

(1 punto)

2.3. Scrivete le formule dei composti tra le cui molecole prevalgono i legami a idrogeno.

Risposta: _____

(1 punto)



3. Pesiamo 2,25 g di carbonato di sodio solido in un bicchiere.

3.1. Calcolate il numero degli ioni sodio.

Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)

3.2. Calcolate la massa dell'ossigeno in 2,25 g di carbonato di sodio.

Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)



4. L'ammoniaca gassosa di massa 128 g reagisce con dell'ossigeno in eccesso formando l'ossido di azoto(II) e il vapore acqueo.

4.1. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione.

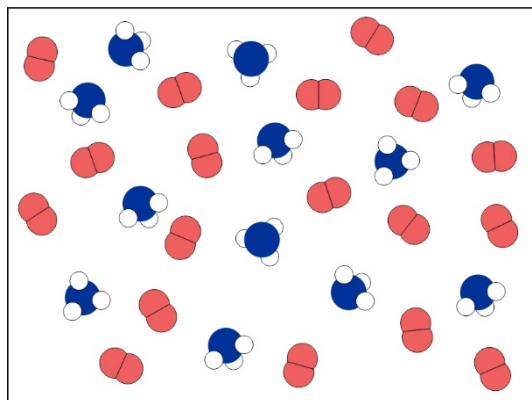
Equazione di reazione: _____
(1 punto)

- 4.2. Quanti litri di ossigeno reagiscono con 88,0 L di ammoniaca, se i volumi dei due gas vengono misurati alle stesse condizioni?

Calcolo:

Risultato: _____
(1 punto)

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

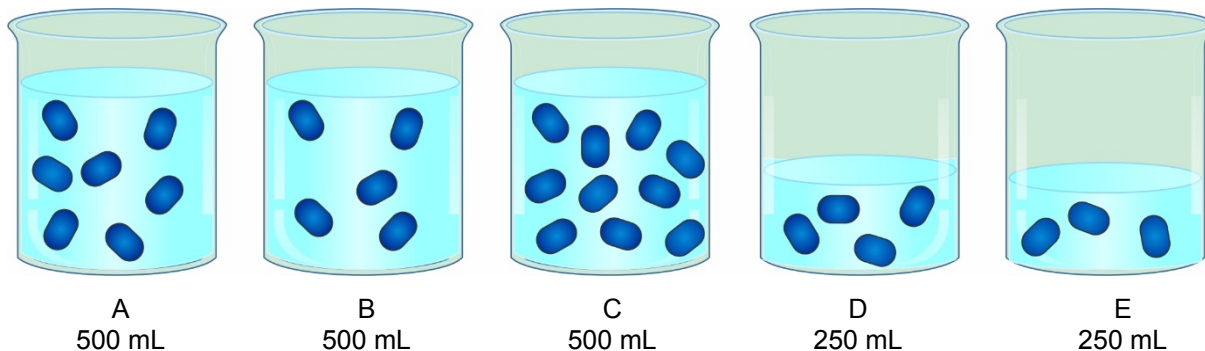


In eccesso ci sono _____ moli di ossigeno.

(1 punto)



5. I bicchieri raffigurati qui sotto contengono soluzioni acquose di glucosio. Ogni particella rappresenta 0,0010 moli di soluto.



- 5.1. Quale bicchiere contiene la soluzione con la maggiore concentrazione di sostanza sciolta?

Risposta: _____

(1 punto)

- 5.2. Durante il mescolamento delle soluzioni D e E otteniamo una nuova soluzione con la stessa concentrazione molare di una delle soluzioni date. Considerate la somma dei volumi delle soluzioni. Scrivete la lettera che rappresenta tale soluzione.

Risposta: _____

(1 punto)

- 5.3. Calcolate la parte di massa del soluto nella soluzione A, se la densità della soluzione di glucosio a temperatura ambiente è $1,56 \text{ g mL}^{-1}$? Ogni particella della soluzione rappresenta 0,0010 moli di soluto.

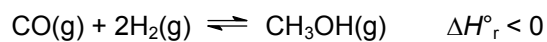
Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)



6. In un recipiente chiuso di volume 5,0 L abbiamo 1,0 moli di ossido di carbonio(II) e 2,0 moli di idrogeno. Riscaldiamo il recipiente alla temperatura di 900 K e otteniamo il seguente equilibrio chimico.



- 6.1. Nel miscuglio di reazione all'equilibrio troviamo ancora l'80 % della quantità di sostanza iniziale dell'idrogeno. Calcolate la quantità di sostanza all'equilibrio del metanolo.

Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)

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

Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)

- 6.3. Come influisce l'aumento della temperatura sullo spostamento dell'equilibrio?

Risposta: _____

(1 punto)



7. Confrontiamo l'acido fluoridrico, l'acido nitrico(III), l'acido etanoico e l'acido cianidrico. Secondo la nuova nomenclatura IUPAC dei composti inorganici all'acido nitrico(III) viene assegnato il nome comune di acido nitroso. Le costanti acide sono date nella tabella sottostante.

	HF	HNO ₂	CH ₃ COOH	HCN
K _a	$7,3 \cdot 10^{-4}$	$4,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$

- 7.1. Scrivete l'equazione della reazione protolitica dell'acido più forte con l'acqua.

Equazione di reazione: _____
(1 punto)

- 7.2. Scrivete l'espressione della costante K_a dell'acido cianidrico.

K_a = _____
(1 punto)

- 7.3. Ordinate per valore di pH crescente le soluzioni dell'acido etanoico, dell'etanoato di sodio, dell'acido fluoridrico e del fluoruro di sodio a concentrazione molare uguale. Scrivete le formule o i nomi dei composti.

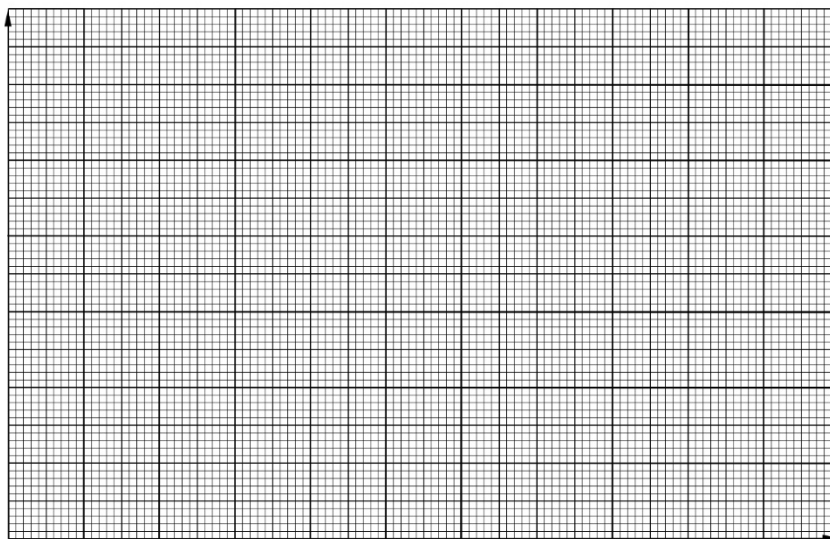
_____ < _____ < _____ < _____
(1 punto)



8. Titoliamo 10,0 mL di una soluzione di idrossido di sodio a concentrazione 0,100 M con una soluzione di acido cloridrico alla stessa concentrazione. Nella tabella sono indicati i valori del pH in dipendenza dal volume dell'acido cloridrico aggiunto.

V(HCl) / mL	0,0	4,0	9,0	9,9	10,1	11,0	16,0	20,0
pH	13,00	12,63	11,72	10,70	3,30	2,32	1,64	1,48

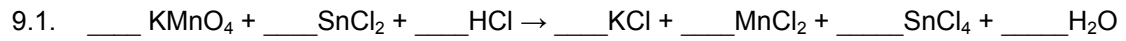
- 8.1. Disegnate chiaramente il diagramma che rappresenta il cambiamento del pH della soluzione in dipendenza dal volume dell'acido cloridrico aggiunto. Segnate sulla curva in modo preciso il punto di equivalenza.



(2 punti)



9. Bilanciate l'equazione di reazione e completate le affermazioni riguardanti l'equazione.



(1 punto)

9.2. Durante la reazione, una mole di KMnO_4 accetta _____ moli di elettroni.

(1 punto)

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

(1 punto)



10. Gli alogeni sono elementi che fanno parte del 17. gruppo del sistema periodico. Qui sotto sono riportate le loro temperature di fusione ed ebollizione.

Alogeni	T di fusione [°C]	T di ebollizione [°C]
A	114	184
B	-7	59
C	-101	-34
D	-220	-118

- 10.1. Nella tabella scrivete gli stati di aggregazione degli elementi A, B, C e D a temperatura ambiente.

Alogeni	Stato di aggregazione
A	
B	
C	
D	

(1 punto)

- 10.2. Gli alogeni formano composti con l'idrogeno. Scrivete le formule degli alogenuri di idrogeno in ordine crescente di temperatura di ebollizione.

_____ < _____ < _____ < _____

(1 punto)

- 10.3. Nella prima provetta mescoliamo una soluzione di cloruro di potassio con l'acqua di bromo, nella seconda provetta invece una soluzione di ioduro di potassio con l'acqua di bromo. Scrivete l'equazione di reazione della reazione che avviene.

Equazione di reazione: _____

(1 punto)



11. La formula molecolare C_4H_8 rappresenta diversi composti.

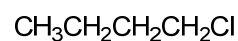
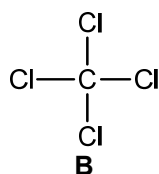
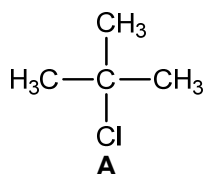
11.1. Nella tabella scrivete le formule razionali o scheletriche di tre isomeri aciclici con formula molecolare C_4H_8 e assegnate i nomi secondo la nomenclatura IUPAC.

Formula razionale o scheletrica del composto	Nome del composto

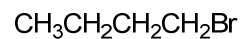
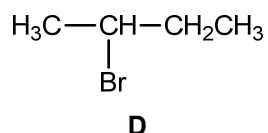
(3 punti)



12. Sono dati i seguenti composti organici alogenati.



C



E

12.1. I composti organici alogenati sono poco solubili in acqua. Quali tra i seguenti composti hanno una densità maggiore dell'acqua? Scrivete le lettere che rappresentano tali composti.

Risposta: _____ (1 punto)

12.2. Scrivete il nome del composto, tra le cui molecole vi sono solamente forze di dispersione.

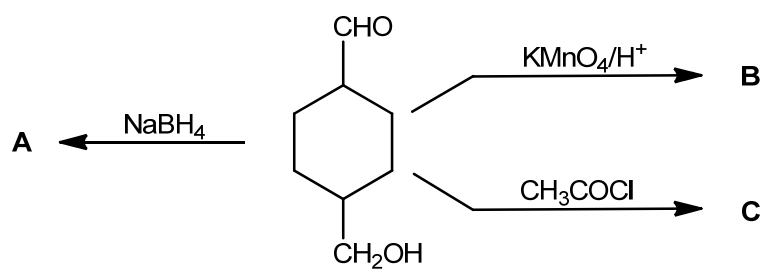
Risposta: _____ (1 punto)

12.3. Più composti presentano la stessa formula molecolare dei composti D e E. Scrivete la formula razionale o di struttura dell'isomero che presenta la temperatura di ebollizione più bassa.

Risposta: _____ (1 punto)



13. Completate lo schema di reazione:



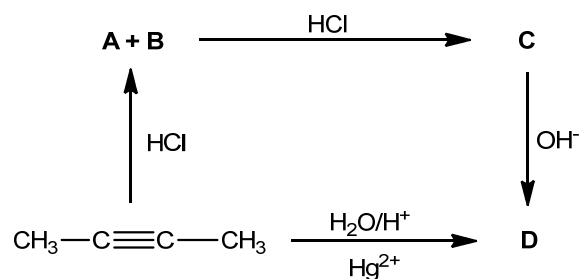
13.1. Scrivete le formule razionali o scheletriche dei prodotti organici principali A, B e C.

	A	B	C
Formula razionale o scheletrica del composto			

(3 punti)



14. Completate lo schema di reazione.



14.1. Se una mole di but-2-ino reagisce con 1 mole di HCl si formano due prodotti A e B, tra loro isomeri. Scrivete le formule di struttura o scheletriche dei due isomeri e indicate il tipo di isomeria tra i due composti.

	Formula di struttura o scheletrica	Tipo di isomeria
A		
B		

(3 punti)

14.2. Assegnate il nome al composto D secondo la nomenclatura IUPAC.

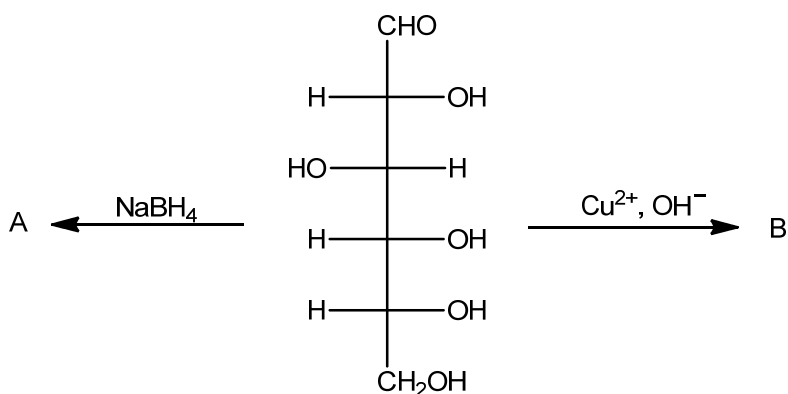
Risposta: _____
(1 punto)

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

Risposta: _____
(1 punto)



15. Il glucosio, o zucchero d'uva, è la più importante fonte di energia del nostro organismo. Lo schema di reazione sottostante rappresenta due reazioni caratteristiche che avvengono sul glucosio.



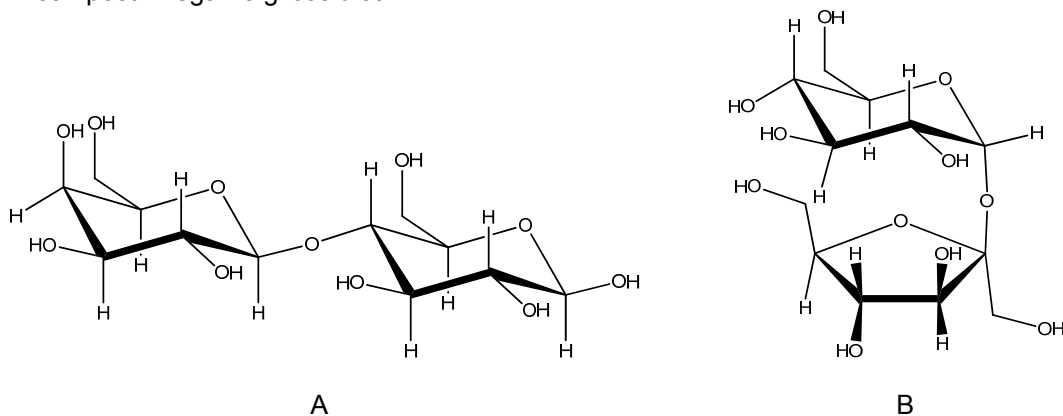
- 15.1. Scegliete la combinazione delle risposte esatte.

- A Lo schema di reazione rappresenta la reazione sull'L-glucosio.
- B Il prodotto A è il sorbitolo o esan-1,2,3,4,5,6-esolo.
- C Durante la formazione del prodotto B si forma anche un precipitato rosso-arancione.
- D Da due molecole di glucosio si può formare una molecola di saccarosio.
- E La molecola di glucosio contiene cinque centri chirali.

Combinazione delle risposte esatte: _____

(1 punto)

- 15.2. Sono rappresentati il disaccaride lattosio (A) e il saccarosio (B). Segnate in ambedue i composti il legame glicosidico.



(1 punto)

- 15.3. Abbiamo verificato le proprietà riduttive dei due disaccaridi della seconda domanda di questo esercizio con il reattivo di Tollens. In quale tra i due disaccaridi si è verificata una trasformazione visibile? Descrivete il cambiamento osservabile.

Risposta: _____

(1 punto)



Pagina vuota