



# GIOCHI DI ANACLETO

## PROGETTO SCIENCE UNDER 17

**GARA DI ISTITUTO**  
*valevole per la selezione della squadra italiana per EUSO 2016*  
**27 novembre 2015**

### GRIGLIA PER LA CORREZIONE

**TEMA N.2: DISORDINE IN LABORATORIO [totale 40 punti]**

**2A. Determinazione quantitativa (tot. 22 punti)**

**2A.1. Preparazione di una soluzione di bicarbonato di sodio**

**2A.1.1-4.** Riporta i valori della pesata di bicarbonato e calcola la concentrazione della soluzione (2 punti)

Pesata di  $\text{NaHCO}_3$ : \_\_\_\_\_ g

Volume del matraccio: \_\_\_\_\_ mL

Concentrazione della soluzione di bicarbonato di sodio nel matraccio: \_\_\_\_\_ mol/L

*riporta qui i calcoli:*

- 1) quantità di  $\text{NaHCO}_3$  adeguata (tra 1.5 e 1.9 g/100 mL): 0.5 punti
- 2) cifre significative pesata – almeno due decimali: 0.25 punti
- 3) calcolo concentrazione (4 alternative):
  - a) numero errato e calcoli assenti: non assegnare ulteriori punti
  - b) numero corretto ma calcoli non riportati: aggiungere 0.5 punti
  - c) numero corretto e calcoli riportati: aggiungere 1 punto
  - d) numero errato ma calcoli riportati: aggiungere 0.25 punti se il peso molecolare è corretto e/o 0.75 punti se il calcolo della concentrazione è corretto (anche a partire da un peso molecolare errato).
- 4) cifre significative relative alla concentrazione – almeno tre cifre decimali: 0.25 punti

## 2A.2. Titolazione

2A.2.6. Riporta i risultati delle titolazioni

(14 punti)

Titolazione	volume di soluzione misteriosa	volume di soluzione di NaHCO <sub>3</sub> _____ mol/L
1	10.0 mL	
2	10.0 mL	
3	10.0 mL	
4	10.0 mL	
<b>media:</b>		

1) Per ciascuna delle titolazioni svolte, calcolare l'errore rispetto al valore corretto. Questo deve essere calcolato in base alla concentrazione effettiva della soluzione misteriosa misurata dai docenti e la concentrazione effettiva della soluzione di NaHCO<sub>3</sub> preparata dagli allievi (da calcolare a partire dal valore della pesata e dal volume del matraccio). Quindi per ciascuna titolazione svolta (o le 4 migliori se sono 5 o più):

a) errore entro  $\pm 5\%$  : 3 punti

b) errore tra  $\pm 5\%$  e  $\pm 10\%$  : punti  $3 - 0.4 * (\text{errore percentuale eccedente il } 5\%)$

c) errore superiore a 10%: 1 punto

d) se il volume è riportato senza decimali (valore intero di mL): penalizzare di 0.25 punti per titolazione

e) se non è riportata l'unità di misura (mL) penalizzare di 0.25 punti per titolazione

2) Per il calcolo corretto della media aggiungere 1 punto, dal quale si sottraggono 0.5 punti se è riportata senza decimali e/o 0.5 punti se è riportata senza unità di misura.

3) Se l'errore sulla media finale è entro il 3%, aggiungere 1 punto.

2A.2.7. In base ai risultati delle titolazioni, calcola le concentrazioni per ciascuno dei possibili acidi (6 punti)

Acido	Peso molecolare	Concentrazione molare	Concentrazione g/L
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	98.1 (g/mol)		
HCl	36.5 (g/mol)		
HI	127.9 (g/mol)		
HNO <sub>3</sub>	63.0 (g/mol)		
<i>riporta qui i calcoli:</i>			

Colonna pesi molecolari, per ciascuna casella: 0.25 punti se il calcolo è corretto e sono riportati i decimali; 0.15 punti se il calcolo è corretto ma non sono stati riportati i decimali.

Colonna concentrazione molare e colonna concentrazione g/L, per ciascuna casella: 0.5 punti se il calcolo è

corretto e le cifre significative adeguate (almeno tre: 0.XXX, X.XX, XX.X...), 0.3 punti se il calcolo è corretto ma non il numero di cifre significative.

Se sono assenti i calcoli espliciti, sottrarre 1 punto (senza scendere sotto 0 per questo esercizio).

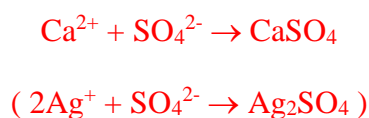
## 2B. Determinazione qualitativa

(tot. 16 punti)

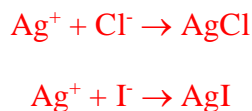
**2B.1.5./2B2.5.** Scrivi tutte le **reazioni di precipitazione** avvenute nei saggi qualitativi (**4 punti**)

(non è necessario indicare anche gli ioni che non intervengono nelle reazioni di precipitazione)

con ione calcio:



con ione argento:



**Ignorare la eventuale formula di precipitazione del solfato d'argento.** Ignorare la eventuale presenza di altre specie (come i contro-ioni) nelle reazioni.

Per le restanti tre, assegnare 1 punto per ciascuna formula sostanzialmente corretta, 0.5 punti se c'è un errore nel bilanciamento.

Per ciascuno dei prodotti (i precipitati) identificati correttamente, aggiungere 0.25 punti. Se sono tutti e tre corretti aggiungere ulteriori 0.25 punti.

**2B.1.3. - 2B.2.3. - 2B.3.2.** Riassunto dei risultati dei saggi qualitativi (12 punti)

Se in seguito alle reazioni con  $\text{Ca}^{2+}$  o  $\text{Ag}^+$  si forma un precipitato, riempi la casella corrispondente con una "P" e indica il colore del precipitato. Se non si forma precipitato, scrivi "N".

Se in seguito a reazione con ammoniaca diluita si ha ridissoluzione del precipitato ottenuto nella precedente reazione con nitrato d'argento, scrivi "SÌ" nella casella corrispondente, altrimenti scrivi "NO". Se non è stato necessario svolgere quest'ultimo saggio, segna la casella con un trattino "-".

Soluzione	Reazione con $\text{Ca}^{2+}$	Reazione con $\text{Ag}^+$	Ridissoluzione con $\text{NH}_3(\text{aq})$ diluita
ione solfato $\text{SO}_4^{2-}$	<b>P, bianco</b> 0.75 pt (ignorare il colore)	<b>(P, bianco / N)</b> 0.25 pt se non è lasciata in bianco	<b>(Sì/No/-)</b> 0.25 pt se non è lasciata in bianco
ione cloruro $\text{Cl}^-$	<b>N</b> 0.75 pt	<b>P, bianco</b> 0.75 pt (ignorare il colore)	<b>Sì</b> 0.75 pt
ione ioduro $\text{I}^-$	<b>N</b> 0.75 pt	<b>P, giallo chiaro</b> 0.75 pt (ignorare il colore)	<b>No</b> 0.75 pt
ione nitrato $\text{NO}_3^-$	<b>N</b> 0.75 pt	<b>N</b> 0.75 pt	- 0.25 pt solo se c'è il trattino
<b>MISTERIOSA</b>	<b>N</b> 0.75 pt	<b>P, bianco</b> 0.75 pt (ignorare il colore)	<b>Sì</b> 0.75 pt

⇒ L'acido contenuto nella soluzione misteriosa è \_\_\_\_\_ **Acido cloridrico** \_\_\_\_\_

Nella tabella assegnare i punti indicati se i contenuti sono quelli richiesti.

Nella riga relativa allo ione solfato, a parte che nel caso della reazione con il calcio, non vanno considerati i risultati. Si valuta solamente che le caselle siano state riempite.

Oltre ai punteggi riportati sopra:

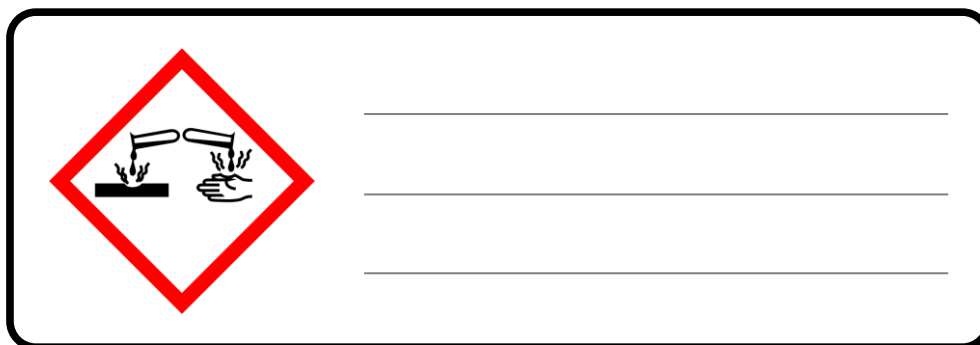
- 1) aggiungere 1,5 punti se la sostanza è identificata correttamente in base ai risultati sperimentali (valutare la coerenza logica in caso di improbabili errori sperimentali), se si fa solo riferimento allo ione cloruro, assegnare 0.5 punti.
- 2) aggiungere 0,75 punti se è stata notata una differenza di colore tra cloruro e ioduro d'argento.

## 2C. Preparazione dell'etichetta

(tot. 2 punti)

completa l'etichetta:

(2 punti)



riporta qui i calcoli svolti per ottenere i valori dell'etichetta:

Nome acido corretto: 0.5 punti

Formula chimica corretta: 0.5 punti

Peso molecolare corretto: 0.5 punti

Concentrazione molare corretta: 0.5 punti (0.25 se meno di 3 cifre significative)

Concentrazione % corretta: 1 punto (0.75 se meno di 3 cifre significative)

Se l'etichetta è disordinata e/o non è chiaro a cosa corrispondano i valori, penalizzare di 1 punto, ma senza scendere ad un totale negativo per l'esercizio.