

# GARA NAZIONALE ISTITUTI TECNICI AGRARI

BASSANO DEL GRAPPA 5 APRILE 2019

## PROVA A

### PROVA PRATICA – Disciplina: TRASFORMAZIONE DEI PRODOTTI

**Quesito:** il candidato effettui la determinazione della CO<sub>2</sub> nell'acqua naturale sorgente potabile non minerale, secondo la metodologia sotto riportata.

**Materiali occorrenti:** buretta + porta buretta; becker da 250 mL, bacchetta di vetro, imbutino per buretta, becker da 150 mL per ricarica buretta; becker da 150 mL per tarature e scarichi vari; pipette varie.

**Reagenti:** Soluzione Standard di Carbonato di Sodio 0,0454 N; indicatore Fenolftaleina.

**Metodica:** la reazione richiede che la titolazione avvenga in tempi brevissimi per evitare di perdere la CO<sub>2</sub> volatile che ha un notevole effetto sul risultato. Preparare il titolante nella buretta. Mettere 100 mL di campione di acqua da analizzare in un becker da 250 mL e aggiungere 5 gocce dell'indicatore fenolftaleina. Titolare subito con Carbonato di Sodio agitando bene la soluzione con la bacchetta di vetro. La titolazione ha termine al viraggio dall'incolore al rosa (deve persistere almeno 30 secondi) osservando il campione nel becker dall'alto e non di lato.

**Risultati:** si calcola il contenuto in anidride carbonica con:

$$CO_2 \text{ (mg/L)} = (A \cdot 0,0454 \cdot D) / C$$

**A** = mL di Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> usati per la titolazione.

**N** = normalità di Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> usato (valore standardizzato);

**D** = massa equivalente della CO<sub>2</sub> (si ricorda che la massa molare della CO<sub>2</sub> = 44,0 g/mol)

**C** = mL di campione analizzato.

#### Quesiti inerenti l'analisi eseguita:

1. Eseguire l'analisi prevista utilizzando in modo corretto gli strumenti e le tecniche di esecuzione nel pieno rispetto delle norme di sicurezza e riportare il risultato ottenuto la cui precisione sarà confrontata con il dato effettivo per il campione di acqua da analizzare predisposta.

Analisi eseguita sulle acque sorgenti naturali (CO<sub>2</sub>): .....

Risultato ANALISI = ..... Mg/L

p\_\_\_\_\_ / 10

2. Per l'analisi eseguita, descrivere gli aspetti più importanti nelle reazioni avvenute tra titolante, indicatore e campione (rappresentandone le formule), l'effetto prodotto da alcuni ioni e/o Sali, la valutazione dei rischi nell'uso delle sostanze ed ogni altro aspetto inerente all'analisi eseguita e i risultati ottenuti (max 15 righe)

p. \_\_\_\_\_/6

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Cosa si intende per determinazione della CO<sub>2</sub> nelle acque naturali potabili:

p. \_\_\_\_\_/2

- a. la concentrazione dell'anidride carbonica combinata
- b. la concentrazione di ioni carbonati combinati con ioni fosfati
- c. la concentrazione dello ione carbonato di sodio
- d. la concentrazione di anidride carbonica libera disciolta nell'acqua

4. Qual è il limite massimo di legge della quantità di CO<sub>2</sub> in acqua naturale potabile?

p. \_\_\_\_\_/2

- a. 250 mg/ml
- b. 100 mg/L
- c. 250 mg/L
- d. 150 mg/L

5. La determinazione della CO<sub>2</sub> nelle acque naturali potabili si basa sulla:

p. \_\_\_\_\_/2

- a. titolazione per ossido-riduzione
- b. titolazione acido-base
- c. titolazione di precipitazione
- d. titolazione volumetrica

4. La CO<sub>2</sub> è sempre presente in acqua?

p. \_\_\_\_\_/2

- a. solo se l'acqua è di origine organica
- b. solo nelle acque provenienti da falde inquinate
- c. è sempre presente nelle acque sorgenti naturali
- d. solo nelle acque superficiali in prossimità del mare o di zone salmastre

7. In una titolazione, al punto di viraggio:

p. \_\_\_\_\_/2

- a. il pH della soluzione è uguale a 7
- b. la molarità del titolante è uguale alla molarità del titolato
- c. il numero di equivalenti del titolante è uguale al numero di equivalenti del titolato
- d. l'indicatore cambia colore perché il  $K_a$  comporta un  $pOH_{\text{indicatore}} = pH_{\text{soluzione}}$

a. La formula della fenolftaleina è:

p. \_\_\_\_\_/2

- a. CH<sub>20</sub>O<sub>4</sub>,
- b. C<sub>20</sub>H<sub>14</sub>O<sub>4</sub>,
- c. C<sub>4</sub>H<sub>20</sub>O<sub>14</sub>
- d. C<sub>14</sub>H<sub>4</sub>O<sub>10</sub>

b. Le interferenze dovute alla presenza di analiti diversi nella soluzione, possono modificare i risultati delle analisi perché:

p. \_\_\_\_\_/2

- a. interferiscono con il pH di viraggio dell'indicatore
- b. si potrebbero legare chimicamente al titolante alterando il quantitativo di cationi o anioni ricercati
- c. producono vapori pericolosi per coloro che eseguono l'analisi
- d. si potrebbero legare chimicamente all'indicatore alterando il quantitativo di cationi o anioni ricercati

TOT p. \_\_\_\_\_/30



**GARA NAZIONALE ISTITUTI TECNICI AGRARI**

**BASSANO DEL GRAPPA 5 APRILE 2019**

**PROVA PRATICA – Disciplina: TRASFORMAZIONE DEI PRODOTTI**

**PROVA B**

**Quesito:** il candidato effettui la determinazione dei cloruri nell'acqua naturale sorgente potabile non minerale, secondo la metodologia sotto riportata.

**Materiali:** buretta + porta buretta; becker da 250 mL, bacchetta di vetro, imbutino per buretta, becker da 150 mL per ricarica buretta; becker da 150 mL per tarature e scarichi vari; pipette varie.

**Reagenti:** Soluzione Standard di Argento Nitrato 1/35,5 N; Indicatore Potassio Cromato.

**Metodica:** Preparare il titolante nella buretta. Mettere 100 mL di campione di acqua da analizzare (già pre-trattata per eliminare fosfati, solfiti, solfuri e tiosolfati) in un becker da 250 mL, aggiungere 5 gocce dell'indicatore Potassio Cromato. Agitando bene con la bacchetta di vetro, titolare con Argento Nitrato fino al viraggio da giallo brillante al rossastro mattone. Il risultato della prova in bianco viene fornito dalla commissione in sede di prova ed è valido per tutte le prove.

**Risultati:** si calcola il contenuto in Cloruri con:

$$\text{Cloruri (mg/L)} = [(A - B) \cdot (1/35,5) \cdot 35,45 \cdot 1000] / C$$

**A** = mL di Argento Nitrato usati per titolare il campione da analizzare;

**B** = mL di Argento Nitrato usati per titolare la soluzione in bianco;

**C** = mL di acqua naturale analizzata nel campione

**N** = normalità esatta dell'Argento Nitrato  $\approx 1/35.5$  (servirebbe la standardizzazione).

**Quesiti inerenti l'analisi eseguita:**

1. Eseguire l'analisi prevista utilizzando in modo corretto, gli strumenti e le tecniche di esecuzione nel pieno rispetto delle norme di sicurezza e riportare il risultato ottenuto la cui precisione sarà confrontata con il dato effettivo per il campione di acqua da analizzare predisposta.

Analisi eseguita sulle acque sorgenti naturali (cloruri): .....

Risultato ANALISI = ..... Mg/L

p. \_\_\_\_/10



5. Qual è il limite massimo della quantità dei cloruri contenuta nelle acque sorgenti naturali?

p. \_\_\_\_\_/2

- a. 300 mg/mL
- b. 100 mg/L
- c. 250 mg/L
- d. 150 mg/L

6. In una titolazione, al punto di viraggio:

p. \_\_\_\_\_/2

- a. il pH della soluzione è uguale a 7
- b. la molarità del titolante è uguale alla molarità del titolato
- c. il numero di equivalenti del titolante è uguale al numero di equivalenti del titolato
- d. l'indicatore cambia colore perché il  $K_a$  comporta un  $pOH_{\text{indicatore}} = pH_{\text{soluzione}}$

7. La formula del cromato di potassio è:

p. \_\_\_\_\_/2

- a.  $K_2 CrO_2$
- b.  $K_2 CrO_4$
- c.  $K_2 Cr_2O_4$
- d.  $K_2 HCrO_4$

8. Le interferenze dovute alla presenza di analiti diversi nella soluzione, possono modificare i risultati delle analisi perché:

p. \_\_\_\_\_/2

- a. interferiscono con il pH di viraggio dell'indicatore
- b. si potrebbero legare chimicamente al titolante alterando il quantitativo di cationi o anioni ricercati
- c. producono vapori pericolosi per coloro che eseguono l'analisi
- d. si potrebbero legare chimicamente all'indicatore alterando il quantitativo di cationi o anioni ricercati

9. La determinazione dei cloruri nelle acque naturali potabili si basa sulla:

p. \_\_\_\_\_/2

- a. titolazione per ossido-riduzione
- b. titolazione acido-base
- c. titolazione per argentometria
- d. titolazione complessometrica

**TOT. p. \_\_\_\_\_/30**