



Ministero dell'Istruzione
Dipartimento per il sistema educativo di istruzione e formazione
Direzione generale per gli ordinamenti scolastici, la valutazione e
l'internazionalizzazione del sistema nazionale di istruzione

GIOCHI E CAMPIONATI INTERNAZIONALI DELLA CHIMICA 2022-23



FINALI NAZIONALI – Roma, 24-26 maggio 2023

SECONDA PROVA – CLASSE DI CONCORSO C

Problema N° 1:

20,0 mL di una soluzione acquosa dell'acido debole diprotico H_2A ($K_{a1} = 10^{-3} M$; $K_{a2} = 10^{-8} M$) a concentrazione 0,100 M vengono titolati con NaOH 0,100 M.

- a. Calcolare il pH durante la titolazione, secondo le aggiunte della soluzione di NaOH indicate nella tabella:

Volume (mL) NaOH	pH
0	
3,0	
5,0	
7,5	
10,0	
15,0	
20,0	
25,0	
30,0	
35,0	
38,0	
40,0	
45,0	
50,0	

- b. Disegnare la corrispondente curva di titolazione, evidenziando i punti di equivalenza e le zone a pH tamponato.
- c. Indicare quale dei seguenti indicatori può essere utilizzato per la rilevazione del primo punto equivalente: rosso di metile, $pK_a = 5$; blu di bromo timolo, $pK_a = 7$.
- d. Indicare quali dei seguenti indicatori può essere utilizzato per la rilevazione del secondo punto equivalente: fenolftaleina, $pK_a = 9$; rosso di fenolo, $pK_a = 8$.

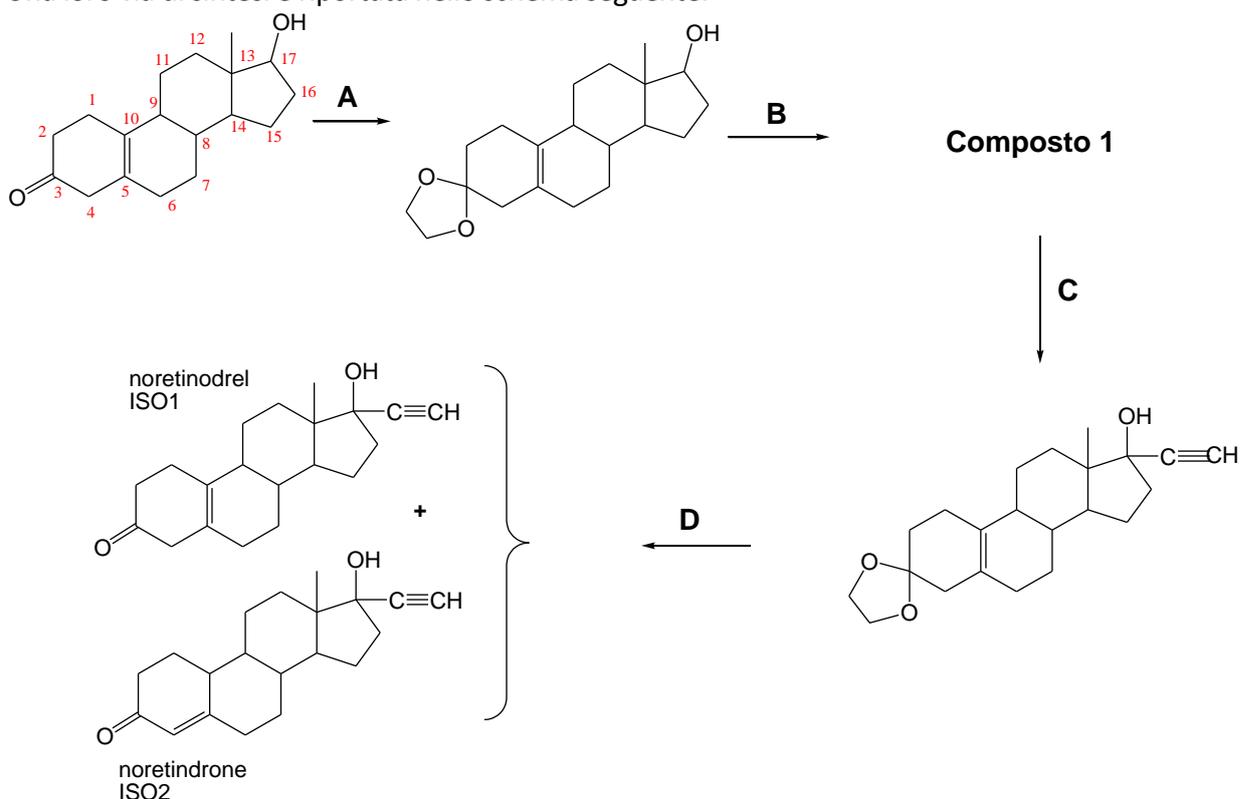
Problema N° 2:

Descrivere una pila (ad es. la pila Daniell) in tutti i suoi costituenti (elettrodi ed elettrolita), indicando le reazioni elettrochimiche e la differenza potenziale a circuito aperto (ΔE). In una pila ΔE è positivo o negativo, e perché?

Problema N° 3:

Il noretinodrel (**ISO1**) e il noretindrone (**ISO2**) sono due isomeri contenuti in un farmaco progestinico usato in alcuni contraccettivi orali per il trattamento della sindrome premestruale e nella stabilizzazione del ciclo mestruale. Sono stati sintetizzati nel 1951 a Città del Messico dai chimici Cárdenas, Djerassi e Rosenkranz ed usati nelle prime pillole contraccettive poste in commercio.

Una loro via di sintesi è riportata nello schema seguente.



- Indicare i reagenti, le condizioni di reazione e i meccanismi di reazione dei passaggi **A-D**.
- Indicare la formula di struttura del **Composto 1**.
- Spiegare il motivo dell'inserimento e successiva rimozione dell'anello di 1,3-diossaciclopentano (1,3-diossolano).
- Spiegare il motivo della formazione dei due isomeri (**ISO1** e **ISO2**) nell'ultimo passaggio.
- Indicare il meccanismo di questa isomerizzazione.
- Discutere quali possano essere i problemi di stereochimica in questa via sintetica.
- La spettroscopia $^1\text{H-NMR}$ dei due prodotti isomerici finali consente di distinguerli agevolmente. Indicare quale cambiamento e di quale segnale dei due spettri è più diagnostico per questa assegnazione.