

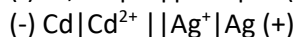
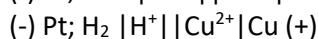
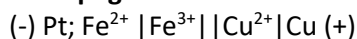
Piano di lavoro estivo per gli alunni con debito formativo in Analisi Chimica (4° A CHI) A.S. 2023-2024

Studiare i capitoli **1,2,3,6,7,10,11,13,14** del libro di testo "Tecniche di analisi per chimica e materiali" di Cozzi, Protti Ruaro - Zanichelli e tutte le slides inerenti gli stessi argomenti pubblicate su classroom.

Rispondere alle domande teoriche in fondo ai relativi capitoli.

Relativamente al **capitolo 2** svolgere gli esercizi 38, 40 e 46 pag 50-51 dopo aver provato a rifare gli esercizi risolti sottostanti:

Es 39 pag 50



Es 43 pag 51

$$E = \frac{0,05916}{2} \log \frac{ox}{red} = 0,0591 \log \frac{10^{-4}}{10^{-7}} = 0,1775 \text{ V}$$

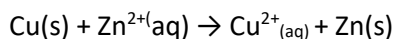
$n=1$ e i potenziali standard di riduzione dei due elettrodi sono uguali, perciò si elidono.

Es 47 pag 51

$$E = E^\circ_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} + \frac{0,05916}{2} \log(0,001) - (E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} + \frac{0,05916}{2} \log(1)) = -0,126 \text{ V} - 0,08874 \text{ V} + 0,447 \text{ V} = 0,2323 \text{ V}$$

Esercizio sulle pile

Dire se la reazione scritta nel senso indicato è spontanea o no



se $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = 0,337 \text{ V}$ e $E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,763 \text{ V}$

Se si costruisce una pila che utilizza la reazione soprascritta con le concentrazioni delle specie in soluzione 0.1M in zinco e 0,01 in rame, calcolare la f.e.m. che si ottiene ai due elettrodi (uno di rame ed uno di zinco).

$$\Delta E = \Delta E^\circ - 0,059/2 \log 0.1/0.01 = \Delta E^\circ = 0,337 - 0,763 - 0,059/2 = 1,075 \text{ V}$$

Soluzione: La reazione avviene nel senso in cui si riduce il partner ossidato della coppia che ha il potenziale standard di riduzione più alto (anche se a concentrazione inferiore).

Relativamente al **capitolo 10**, eseguire gli esercizi 38, 42 e 44 a pag 173-174

Relativamente al **capitolo 11** interpretare gli spettri IR proposti dopo aver rifatto gli esercizi risolti sottostanti:

ES 41 pag 222

- Calcolo delle insaturazioni: $7 - 5/2 - 1/2 + 1 = 5$
- L'elevato numero di insaturazioni induce subito a pensare all'anello aromatico, del quale sono infatti presenti sia le bande al di là dei 3000 cm^{-1} che quelle a 1500 e 1600 cm^{-1} , nonché la intensa coppia intorno a 700 cm^{-1} , che indica una monosostituzione. D'altra parte la presenza di due ossigeni e del sodio induce a pensare al sale di un acido carbossilico, confermato dalle intense bande degli stretching $\text{C}=\text{O}$ asimmetrico (1550 cm^{-1}) e simmetrico (1406 cm^{-1}).
- Si tratta quindi del **benzoato di sodio**.

ES 43 pag 223

- a) Calcolo delle insaturazioni: $7 - 8/2 + 1 = 4$
- b) Il sistema aromatico (probabile, date le 4 insaturazioni) è ampiamente confermato dagli assorbimenti presenti a $3000-3100\text{ cm}^{-1}$, nonché a 1500 cm^{-1} , ma soprattutto dalla intensa coppia intorno a 700 cm^{-1} , che indica una monosostituzione. Si osserva anche (seppure solo accennata) qualche banda di overtone fra 1800 e 2000 cm^{-1} . D'altra parte, le intense bande intorno a 3300 cm^{-1} e a 1000 cm^{-1} indicano inequivocabilmente l'ossidrile, anche per l'intensa banda intorno a 1000 cm^{-1} .
- c) Molto probabilmente si tratta quindi dell'**alcol benzilico**.

Es 44 pagg 223

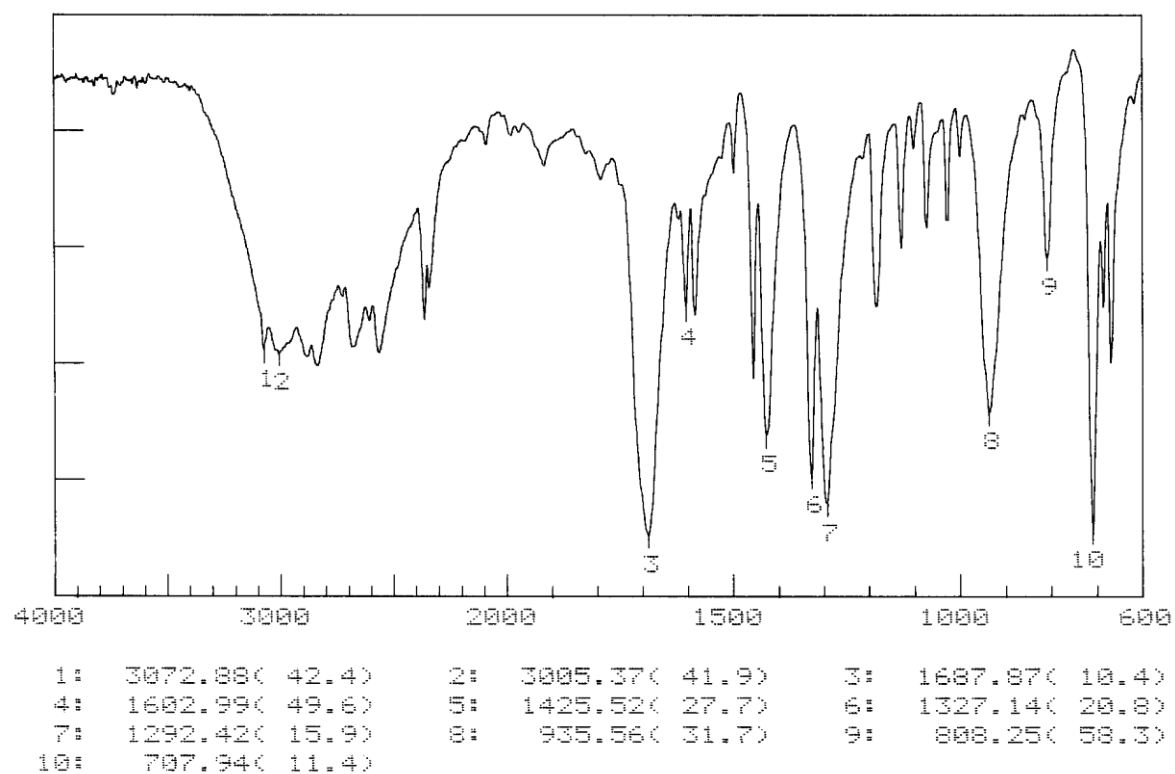
- a) Calcolo delle insaturazioni: $6 - 10/2 + 1 = 2$
- b) Le due insaturazioni possono indurre a pensare a doppi legami o ad anelli. Esplorando lo spettro da sinistra a destra si nota subito la banda del carbonile a 1711 cm^{-1} . Si tratta dunque di un chetone o di un'aldeide, probabilmente non coniugati, perché l'assorbimento si collocherebbe a numeri d'onda leggermente più bassi. Dell'aldeide, tuttavia, non si possono osservare altre bande fortemente indicative né, d'altra parte, si osservano assorbimenti significativi attribuibili al doppio legame $C=C$. Viceversa, la coppia di bande abbastanza deboli intorno a 1030 cm^{-1} induce a pensare all'oscillazione dello scheletro dei cicloalcani.
- c) In definitiva il composto sembra essere il **cicloesanone**. Si noti che la coppia di bande centrate sui 1340 cm^{-1} non può essere in tal caso considerata un doppietto tipico dei gruppi metilici, che si trovano nelle molecole ramificate.

Es 46 pag 224

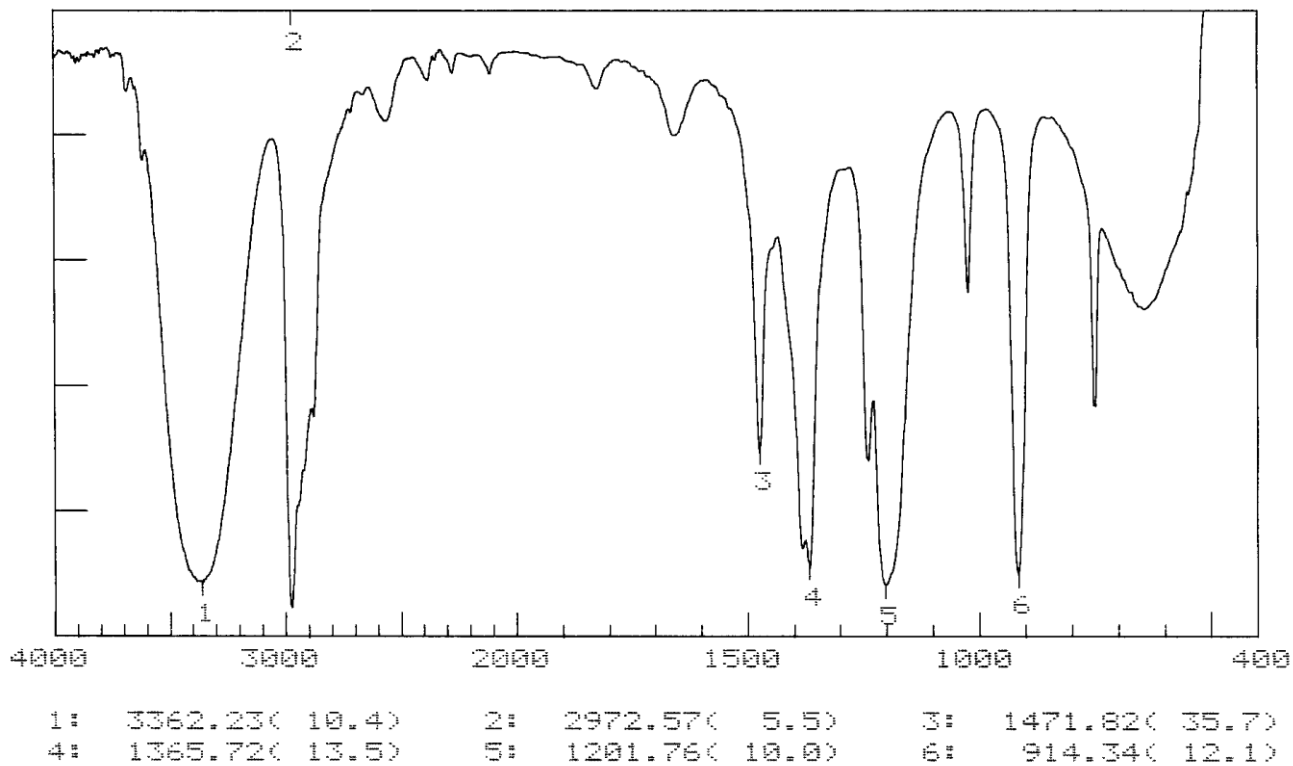
Lo spettro presenta due inequivocabili bande, a 1645 e 1541 cm^{-1} , attribuibili sicuramente a legami ammidici (la prima dovuta allo stretching $C=O$ e la seconda al bending NH_2 o NH), quindi senz'altro dovute alle proteine. Si tratta quindi di un **prodotto di origine animale**. L'assorbimento a 3300 potrebbe indicare il legame $N-H$ e non $O-H$.

Inoltre, determinare le principali bande di assorbimento e ipotizzare il composto dei seguenti spettri IR:

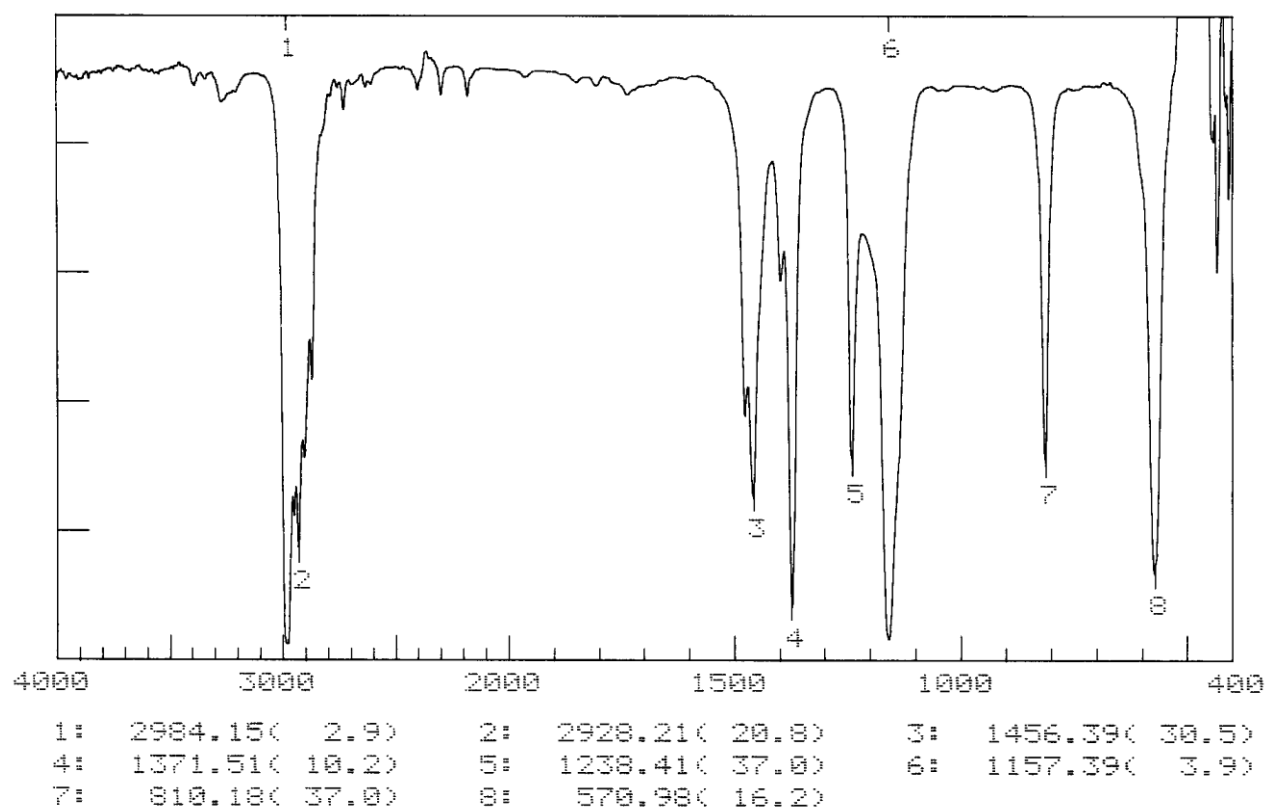
- 1) $C_7H_6O_2$



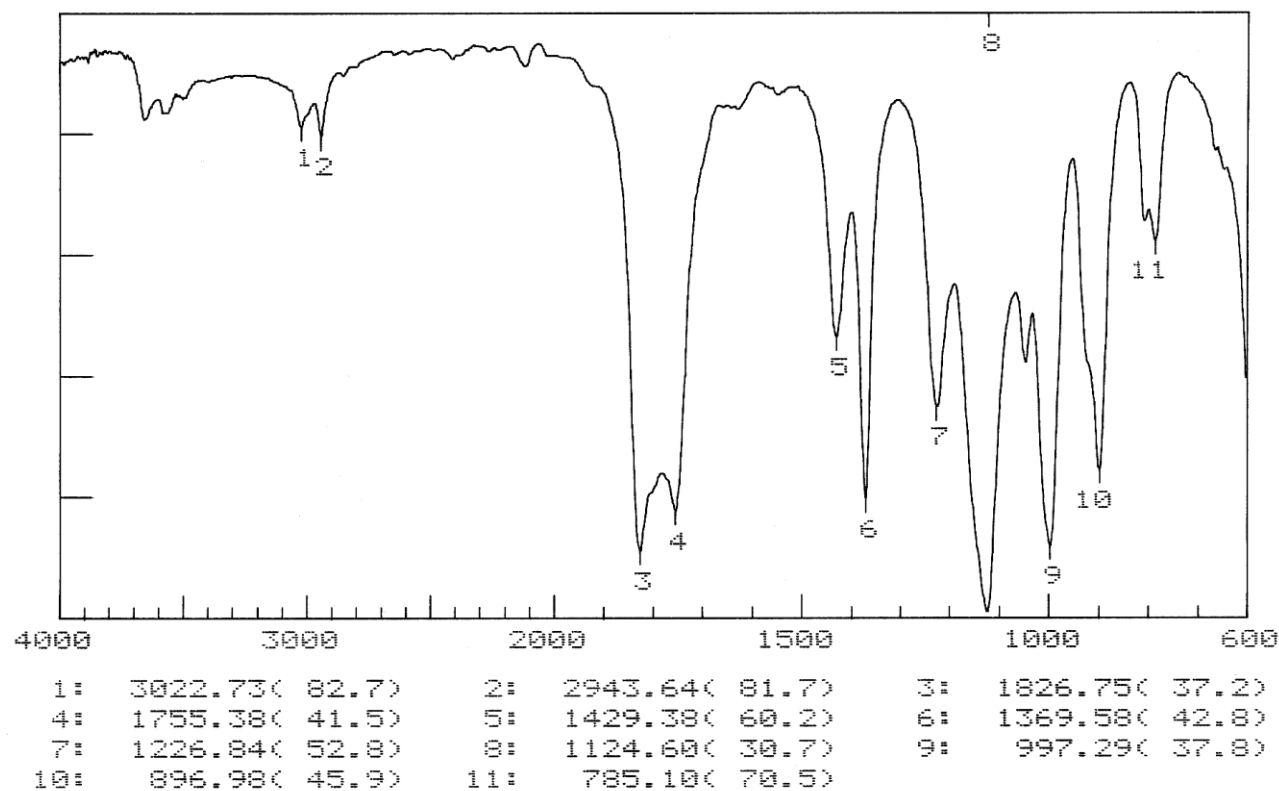
2) $C_4H_{10}O$



3) C_4H_9Cl



4) $C_4H_6O_3$



Relativamente al **capitolo 13**, eseguire gli esercizi 29 e 30 pag 262

Relativamente al **capitolo 14**, eseguire gli esercizi 18, 19 21 pag 282-282