



Allegato 1 al Verbale n.7 del giorno 30 agosto 2023

**SELEZIONE PUBBLICA, PER ESAMI, FINALIZZATA ALL'ASSUNZIONE CON CONTRATTO DI LAVORO SUBORDINATO A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ DI PERSONALE TECNICO-AMMINISTRATIVO DI CATEGORIA C - POSIZIONE ECONOMICA C1 - AREA TECNICA, TECNICO-SCIENTIFICA ED ELABORAZIONE DATI – PRESSO IL DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOMOLECOLARI (DISB) DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI URBINO CARLO BO.
(D.D.G. n. 257 del 25 maggio 2023)**

Comunicazione ai sensi dell'art. 19 del D. Lgs n. 33/2013 e s.m.i.

La Commissione giudicatrice, nominata con D.D.G. n. 370 del 20 luglio 2023, risulta così composta:

- | | |
|---------------------------------|---|
| - Prof. Giovanni PIERSANTI | - Professore Ordinario – CHIM/06 – Chimica Organica
Università degli Studi di Urbino Carlo Bo
Presidente; |
| - Dott.ssa Lucia DE CRESCENTINI | - Ricercatrice Universitaria – CHIM/06 – Chimica Organica
Università degli Studi di Urbino Carlo Bo
Componente; |
| - Dott.ssa Annalisa ALUIGI | - Ricercatrice RTD lett. b) – CHIM/09
Farmaceutico Tecnologico Applicativo
Università degli Studi di Urbino Carlo Bo
Componente; |
| - Dott.ssa Anya PELLEGRIN | - Categoria C – Area amministrativa
Università degli Studi di Urbino Carlo Bo
Segretaria. |

La commissione comunica le tracce delle prove scritte e delle prove orali predisposte.

Tracce prove scritte:

PROVA 1 (prova estratta)

1. Il/la candidato/a, per quanto riguarda le conoscenze dei principi generali di chimica di base, provveda a rispondere ai quesiti a) e b) sotto riportati:

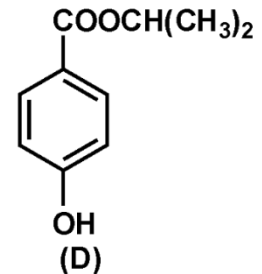
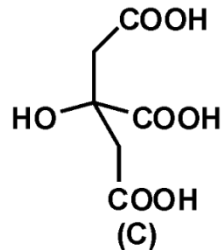
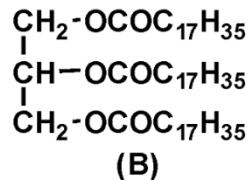
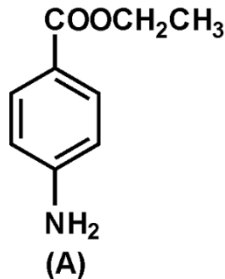
a) Dopo aver dato una definizione dei termini stereoisomero, enantiomero, diastereoisomero, racemo, anomero, antipodo, definire il potere rotatorio specifico ed indicarne il suo utilizzo analitico.

b) Proprietà colligative delle soluzioni.

2. Il/la candidato/a, per quanto riguarda le conoscenze sui principi di base delle procedure di sintesi, purificazione dei composti chimici e tecnologico formulative, provveda a rispondere ai quesiti a) e b) sotto riportati:



a) Estrazione liquido-liquido. Descrivere e giustificare la separazione dei seguenti composti contenuti nella seguente miscela:



b) Cromatografia su strato sottile (TLC): descrivere come procedere operativamente, dalla preparazione della lastrina al calcolo dell'Rf.

3. Il/la candidato/a, per quanto riguarda le nozioni essenziali di tecniche e strumentazioni in ambito chimico, quali: cromatografia, spettrofotometria, spettroscopia, calorimetria, provveda a rispondere ai quesiti a) e b) sotto riportati:

a) Un composto di massa molare 298,17 g/mol viene disciolto in un matraccio tarato da 5 mL. 1 mL di tale soluzione viene diluito a 10 mL in un matraccio tarato. L'assorbanza misurata a 340 nm è di 0,427. La lunghezza della cuvetta usata per la misura dell'assorbanza è di 1 cm e l'assorbività molare del campione è pari a 6130 L/(mol cm). Rispondi alle seguenti domande:

- con quale strumento è stata misurata l'assorbanza?
- calcola la concentrazione del campione nella cuvetta
- calcola la concentrazione del campione nel matraccio da 5 mL
- determina i mg di campione presenti nei 5mL di soluzione iniziale.

b) Elencare i rivelatori utilizzati in cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC) e descrivere sinteticamente eventuali vantaggi e svantaggi di ciascuno di essi.

PROVA 2

1. Il/la candidato/a, per quanto riguarda le conoscenze dei principi generali di chimica di base, provveda a rispondere ai quesiti a) e b) sotto riportati:

a) Determinare i grammi di $\text{Ca}(\text{OH})_2$ necessari per preparare 100 mL di una soluzione acquosa 0.25 N di $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

b) Descrivere la formula generale degli α -amminoacidi (AA) di interesse biologico. Spiegare il significato di L-AA. Scrivere la formula generale degli N-acetilderivati degli AA e spiegare perché questi hanno un punto di fusione nettamente più basso del corrispondente AA, nonostante il più elevato Peso Molecolare.

2. Il/la candidato/a, per quanto riguarda le conoscenze sui principi di base delle procedure di sintesi, purificazione dei composti chimici e tecnologico formulative, provveda a rispondere ai quesiti a) e b) sotto riportati:

a) - Quando due soluzioni si dicono isotoniche?

- Nella sua concentrazione normale, la soluzione fisiologica è una soluzione contenente lo 0,9% di NaCl. Descrivi come si prepara una soluzione isotonica con il metodo dell'equivalente E in NaCl.



- Quanti mg di NaCl vanno aggiunti per isotonzare 3 cL di una soluzione acquosa costituita da 0,5% di epinefrina cloridrato ($E=0,3$) e 0,3% di solfato di zinco ($E=0,15$)? (Riportare e descrivere il procedimento).

b) Dato un composto solido contenente non più del 15% di impurezze, definire come poterlo purificare attraverso la cristallizzazione.

3. Il/la candidato/a, per quanto riguarda le nozioni essenziali di tecniche e strumentazioni in ambito chimico, quali: cromatografia, spettrofotometria, spettroscopia, calorimetria, provveda a rispondere ai quesiti a) e b) sotto riportati:

a) Predire in linea di principio lo spettro $^1\text{H-NMR}$ del etil acetato.

b) Descrivere brevemente un tipico sistema HPLC (cromatografia liquida ad alta prestazione) ed evidenziare i parametri da tenere sotto controllo per il suo corretto funzionamento.

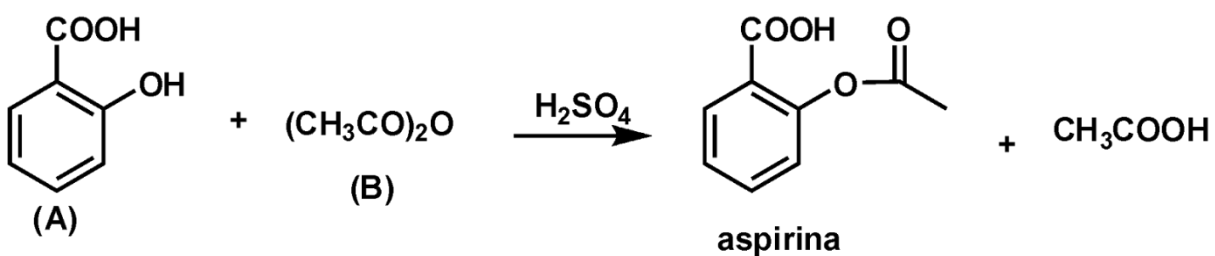
PROVA 3

1. Il/la candidato/a, per quanto riguarda le conoscenze dei principi generali di chimica di base, provveda a rispondere ai quesiti a) e b) sotto riportati:

- a) Descrivere brevemente i principali fattori sperimentali che influenzano il decorso di reazioni organiche.
- b) Descrivere il significato di: Molarità, Normalità, Frazione molare, % p/v.

2. Il/la candidato/a, per quanto riguarda le conoscenze dei principi generali di chimica di base, provveda a rispondere ai quesiti a) e b) sotto riportati:

a) 2 g di acido salicilico (A) e 5 mL di anidride acetica (B) ($d=1,08$ g/mL) vengono fatti reagire secondo la reazione



- descrivere il ruolo dell'acido solforico nella reazione;
- calcolare la resa teorica in grammi di aspirina;
- calcolare la resa percentuale nel caso in cui si ottengano 1.6 g di aspirina;
- spiegare il motivo per cui l'isolamento dell'aspirina dalla miscela di reazione viene facilitato dall'aggiunta di acqua fredda.

b) Descrivere strategie utili per la separazione e/o analisi di una miscela di due enantiomeri.

3. Il/la candidato/a, per quanto riguarda le conoscenze dei principi generali di chimica di base, provveda a rispondere ai quesiti a) e b) sotto riportati:

a) Uno studente di un'altra università vorrebbe replicare una separazione gas-cromatografica eseguita nel vostro laboratorio. Quali informazioni sullo strumento e sulle condizioni sperimentali dovreste inviargli?

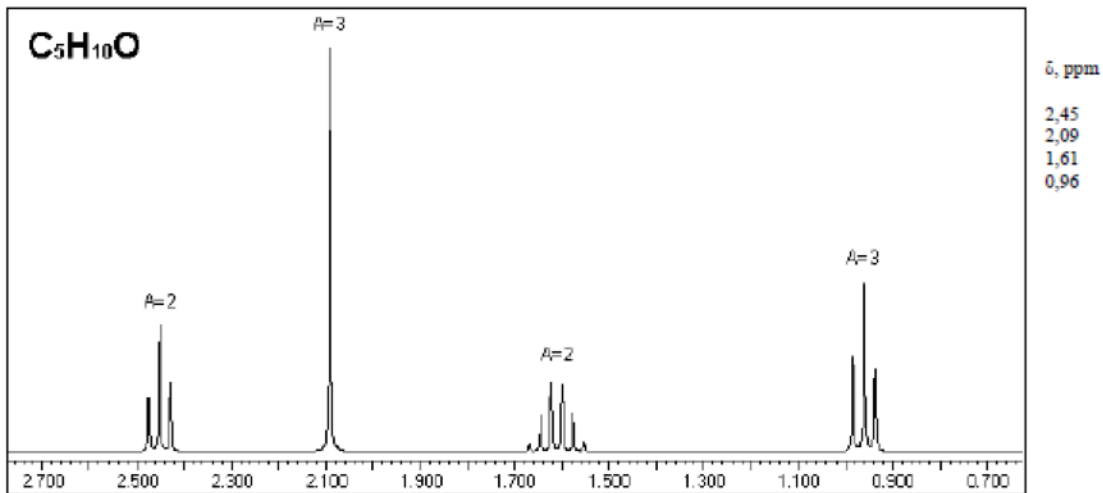


b) Descrivere sinteticamente il procedimento per la preparazione dei campioni da sottoporre ad analisi spettrofotometrica infrarossa ed elencare le zone dello spettro

Tracce prove orale:

PROVA 1

1. Fornire la struttura del composto il cui spettro $^1\text{H-NMR}$ è il seguente, sapendo che la sua formula bruta è $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ e che allo spettro IR è visibile un carbonile:



2. Descrivere le tecniche di misurazione di “volume” e di “peso”.

3. Descrivere brevemente il significato dei vari termini/simboli riportati nella seguente etichetta.

Tetraidrofurano (THF)		
[109-99-9]	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$	FW 72.11
mp -108 °C	n_D^{20}	1.407
bp 65-67 °C /760 mmHg	vp	143 mmHg (20°C)
density 0.889 g/mL, 25°C		
	H225 H302 H319 H335 H336 H351 EUH019	
	P202 P210 P233 P301 + P312 P305 + P351 + P338 P308 + P313	



4. Read the text aloud and then comment on it

H225: Highly flammable liquid and vapour

H302: Harmful if swallowed

H319: Causes serious eye irritation

H335: May cause respiratory irritation

H336: May cause drowsiness or dizziness

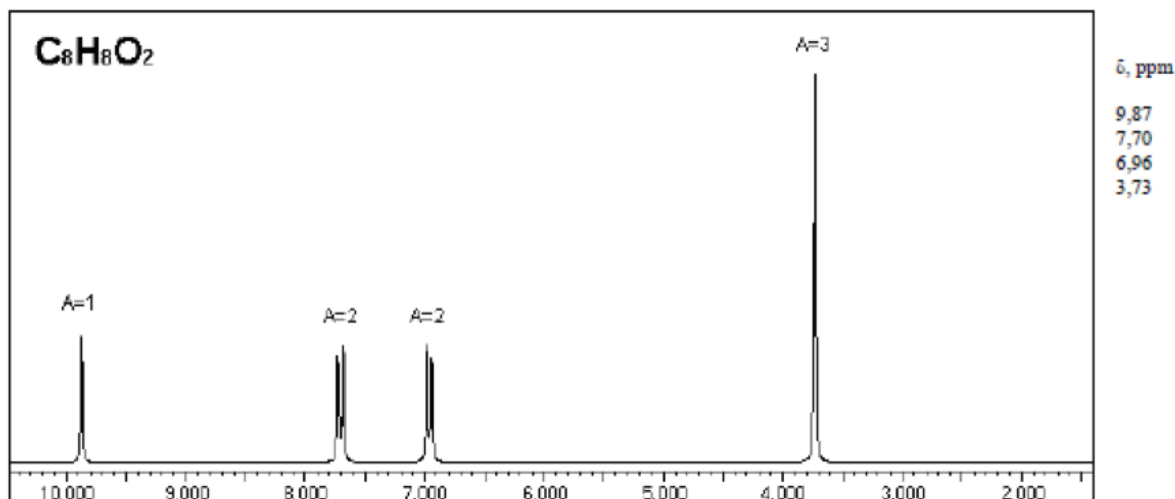
H351: Suspected of causing cancer

P202: Do not handle until all safety precautions have been read and understood

5. Quali sono le fonti più importanti quando si cercano informazioni scientifiche affidabili?

PROVA 2

1. Fornire la struttura del composto il cui spettro $^1\text{H-NMR}$ è il seguente, sapendo che la sua formula bruta è $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$ e che allo spettro IR è visibile un carbonile:



2. Descrivere l'attrezzatura impiegata nella fase di lavorazione, recupero e purificazione dei prodotti di una reazione organica.

3. Descrivere brevemente il significato dei vari termini/simboli riportati nella seguente etichetta.

Dietiletere			
[60-29-7]		$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{O}$	FW 74.12
mp	-116 °C	n_{D}^{20}	1.353
bp	34.6 /760 mmHg	vp	8.59 psi (20 °C)
density	0.706 g/m L, 25°C		
		H224	
		H302	
		H336	
		EUH019	
		EUH066	



	P210 P233 P240 P241 P301 + P312 P403 + P233
--	---

4. Read the text aloud and then comment on it

H224: Extremely flammable liquid and vapour

H302: Harmful if swallowed

H336: May cause drowsiness or dizziness

P233: Keep container tightly closed.

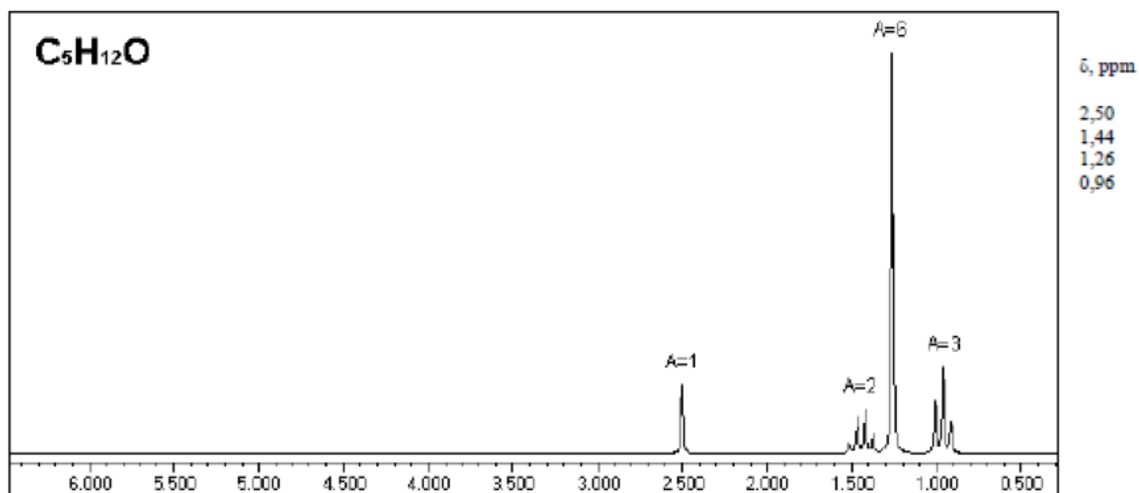
P241: Use explosion-proof electrical/ventilating/light/.../equipment

P301+P312: IF SWALLOWED: Call a POISON CENTER or doctor/physician if you feel unwell.

5. Indicare possibili utilizzi di fogli di calcolo nella gestione di dati analitici.

PROVA 3

1. Fornire la struttura del composto il cui spettro $^1\text{H-NMR}$ è il seguente, sapendo che la sua formula bruta è $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ e che allo spettro IR è visibile un segnale riferibile ad un OH:






2. Definisci che cos'è un tensioattivo e l'indice HLB di un tensioattivo. Risolvi poi il seguente quesito: se il valore HLB del tensioattivo A è 8 e quello del tensioattivo B è 16, con quale rapporto di A/B otterrò un HLB di 10?

3. Descrivere brevemente il significato dei vari termini/simboli riportati nella seguente etichetta.

Metanolo			
[67-56-1]		CH_3OH	FW 32.04
mp	-98 °C	$n_{\text{D}20}^{\text{D}}$	1.353
bp	64.7/760 mmHg	vp	97.68 mmHg (20 °C)



density	0.791g/m L, 25°C	
  		H225 H301 + H311 + H331 H370
		P210 P233 P280 P301 + P310 P303 + P361 + P353 P304 + P340 + P311

4. Read the text aloud and then comment on it

The GHS hazard and precautionary statements associated with the materials used are indicated in the problems. Their meanings are as follows:

H225: Highly flammable liquid and vapour

P233: Keep container tightly closed.

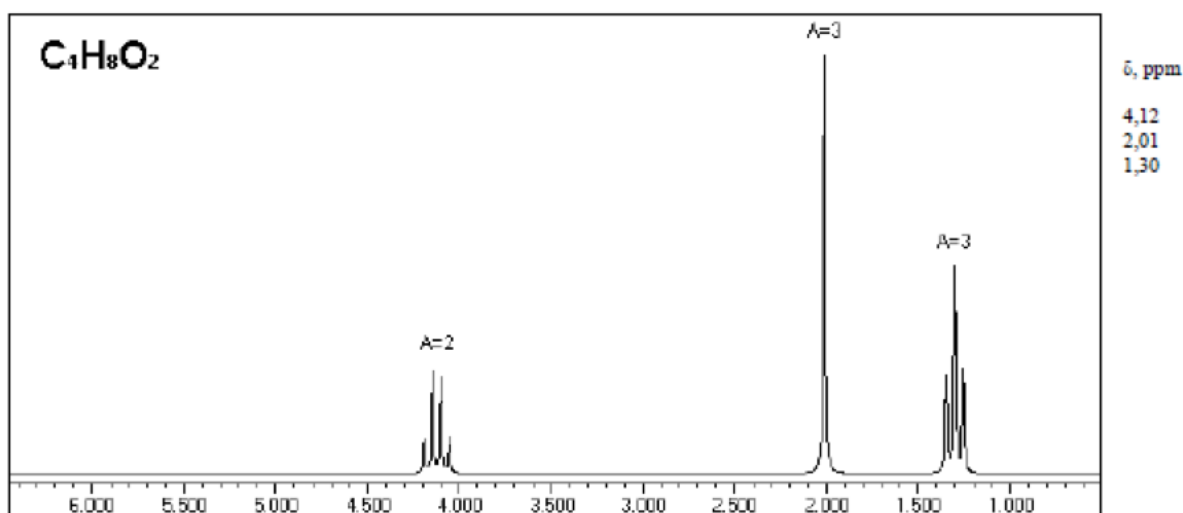
P280: Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection

P304+P340: IF INHALED: Remove victim to fresh air and keep at rest in a position comfortable for breathing.

5. Indicare l'importanza dell'utilizzo del computer in un laboratorio di chimica

PROVA 4

1. Fornire la struttura del composto il cui spettro ¹H-NMR è il seguente, sapendo che la sua formula bruta è C₄H₈O₂ e che allo spettro IR è visibile un segnale riferibile ad un carbonile:



2. Un composto molto polare si sta muovendo molto lentamente lungo una colonna cromatografica di allumina neutra. Che cosa si può fare per incrementare la sua velocità di movimento?

3. Descrivere brevemente il significato dei vari termini/simboli riportati nella seguente etichetta.



N,N-dimetilformamide (DMF)			
[68-12-2]		HCON(CH ₃) ₂	FW 73.09
mp	-61 °C	<i>n</i> ^D ₂₀	1.430
bp	153 °C/760 mmHg	vp	2.7 mmHg (20 °C)
density	0.944 g/mL, 25°C		
		H226 H312 + H332 H319 H360D	
		P210 P280 P303 + P361 + P353 P304 + P340 + P312 P305 + P351 + P338 P308 + P313	

4. Read the text aloud and then comment on it

H226: Flammable liquid and vapour

H312+H332: Harmful in contact with skin or if inhaled

H319: Causes serious eye irritation

H360D – May damage the unborn child. H360FD – May damage fertility.

P308: IF exposed or concerned:

P303+P361+P353: IF ON SKIN (or hair): Remove/Take off immediately all contaminated clothing. Rinse

P304+P340: IF INHALED: Remove victim to fresh air and keep at rest in a position comfortable for breathing.

P305+P351+P338: IF IN EYES: Rinse continuously with water for several minutes. Remove contact lenses if present and easy to do. Continue rinsing.

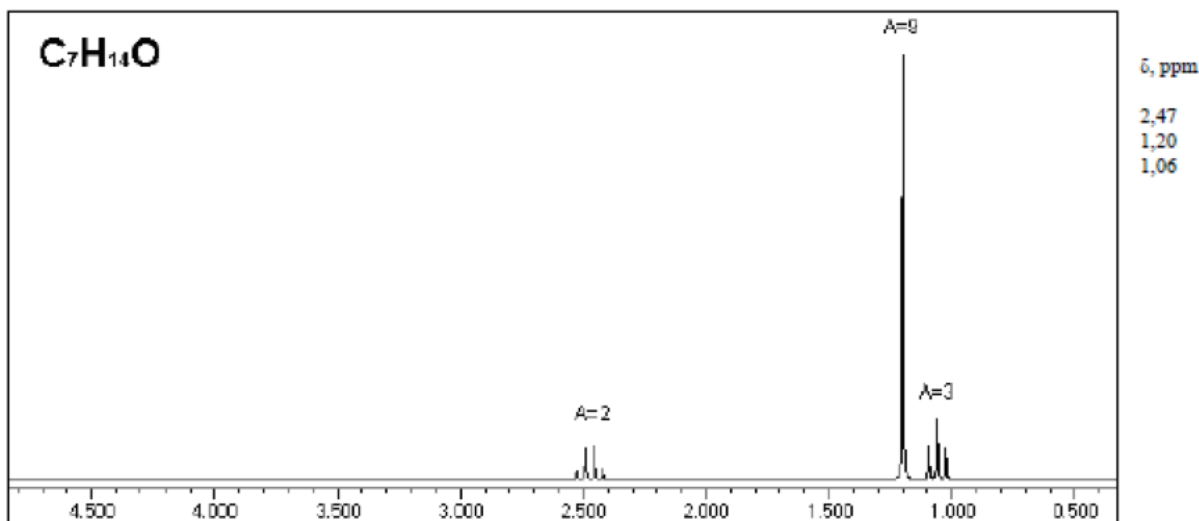
P280: Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection.

P308+P311: IF exposed or concerned: Call a POISON CENTER or doctor/physician.

5. Indicare l'importanza dell'utilizzo del computer in un laboratorio di chimica

PROVA 5

1. Fornire la struttura del composto il cui spettro ¹H-NMR è il seguente, sapendo che la sua formula bruta è C₇H₁₄O e che allo spettro IR è visibile un segnale riferibile ad un carbonile:



2. Descrivere le principali procedure sperimentali per anidrificare i solventi o soluzioni organiche.
3. Descrivere brevemente il significato dei vari termini/simboli riportati nella seguente etichetta.

Acetonitrile	
[75-05-8]	CH ₃ CN FW 41.05
mp -45 °C	<i>n</i> ^D ₂₀ 1.344
bp 81-82 °C/760 mmHg	vp 72.8 mmHg (20 °C)
density 0.786 g/mL, 25°C	
	H225 H302 + H312 + H332 H319
	P210 P280 P301 + P312 P303 + P361 + P353 P304 + P340 + P312 P305 + P351 + P338

4. Read the text aloud and then comment on it

H225: Highly flammable liquid and vapour

H302+H312+H332: Harmful if swallowed, in contact with skin or if inhaled

H319: Causes serious eye irritation

P210: Keep away from heat, hot surfaces, sparks, open flames and other ignition sources.

P280: Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection.

P301+P312: IF SWALLOWED: Call a POISON CENTER or doctor/physician if you feel unwell.

P303+P361+P353: IF ON SKIN (or hair): Remove/Take off immediately all contaminated clothing. Rinse

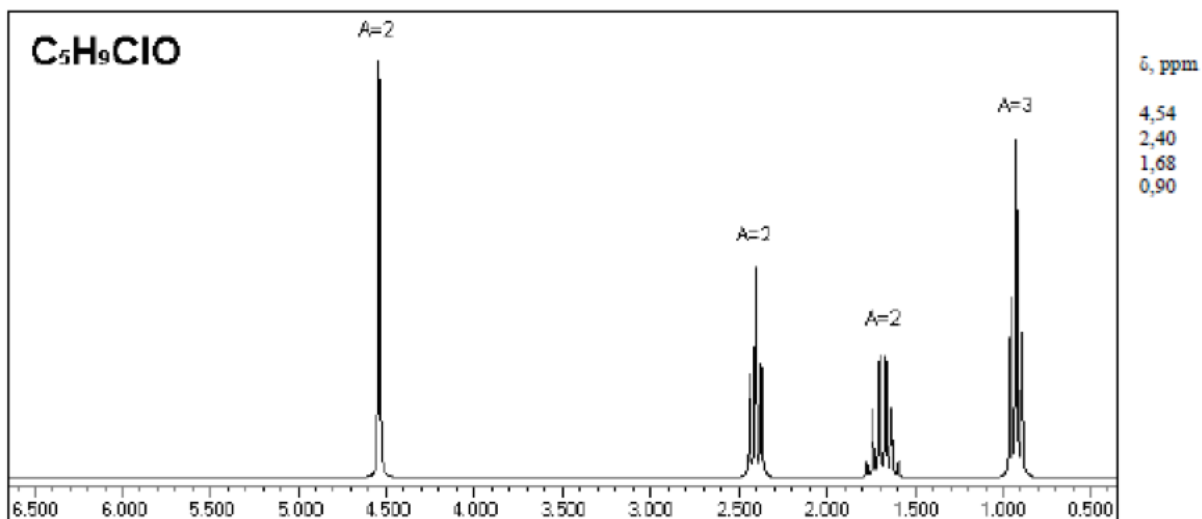
P305+P351+P338: IF IN EYES: Rinse continuously with water for several minutes. Remove contact lenses if present and easy to do. Continue rinsing.

5. Descrivere un programma per realizzare presentazioni multimediali.




PROVA 6

1. Fornire la struttura del composto il cui spettro $^1\text{H-NMR}$ è il seguente, sapendo che la sua formula bruta è $\text{C}_5\text{H}_9\text{ClO}$ e che allo spettro IR è visibile un segnale riferibile ad un carbonile:



2. Descrivere la distillazione sottovuoto e uso del rotavapor.

3. Descrivere brevemente il significato dei vari termini/simboli riportati nella seguente etichetta.

Trietilammina	
[121-44-8]	$(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N}$ FW 101.19
mp $-115\text{ }^\circ\text{C}$	n_{D}^{20} 1.401
bp $88.8\text{ }^\circ\text{C}/760\text{ mmHg}$	vp $51.75\text{ mmHg (20 }^\circ\text{C)}$
density $0.726\text{ g/mL, 25}^\circ\text{C}$	
	H225 H302 H311 + H331 H314 H335
	P210 P280 P301 + P312 P303 + P361 + P353 P304 + P340 + P310 P305 + P351 + P338

4. Read the text aloud and then comment on it

H225: Highly flammable liquid and vapour

H302: Harmful if swallowed

H311+H331: Toxic in contact with skin or if inhaled

H314: Causes severe skin burns and eye damage

H335: May cause respiratory irritation

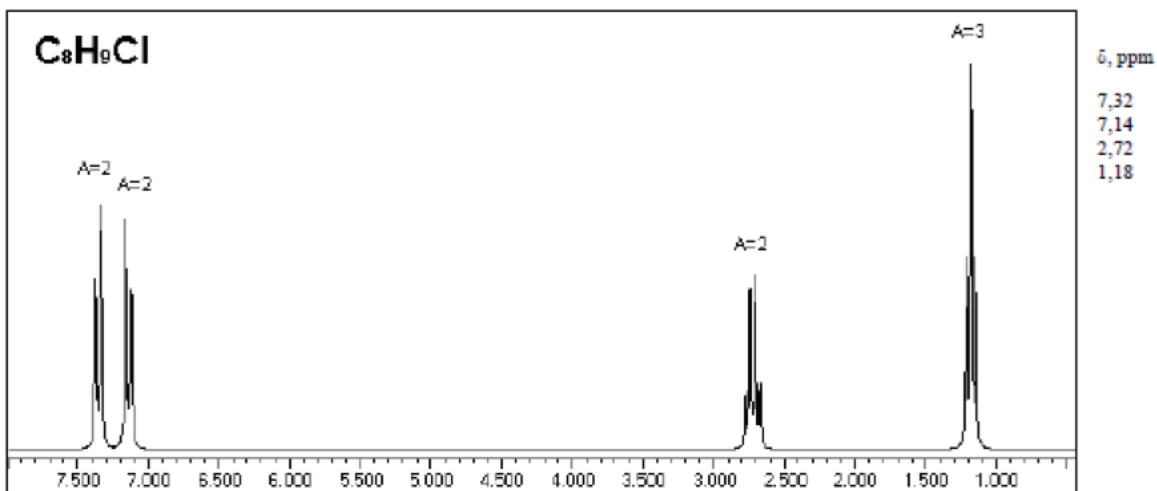


P210: Keep away from heat, hot surfaces, sparks, open flames and other ignition sources.
P280: Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection
P303+P361+P353: IF ON SKIN (or hair): Remove/Take off immediately all contaminated clothing. Rinse
P405: Store locked up.

5. Indicare come convertire un file di word in pdf e perché risulta utile farlo.

PROVA 7

1. Fornire la struttura del composto il cui spettro $^1\text{H-NMR}$ è il seguente, sapendo che la sua formula bruta è $\text{C}_8\text{H}_9\text{Cl}$:



2. Spettroscopia UV-Vis: descrivere come la tecnica possa essere utilizzata per l'analisi qualitativa e quantitativa.

3. Descrivere brevemente il significato dei vari termini/simboli riportati nella seguente etichetta.

Toluene			
[108-88-3]		$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$	FW 92.14
mp	-93 °C	n_{D}^{20}	1.401
bp	110-111 °C/760 mmHg	vp	26 mmHg (20 °C)
density	0.865 g/mL, 25°C		
		H225	
		H304	
		H315	
		H336	
		H361d	
		H373	
		H412	
		P202	
		P210	
		P273	



	P301 + P310 P303 + P361 + P353 P331
--	---

4. Read the text aloud and then comment on it

H225: Highly flammable liquid and vapour

H304: May be fatal if swallowed and enters airway

H315: Causes skin irritation

H336: May cause drowsiness or dizziness

H361d: Suspected of damaging the unborn child

H373: May cause damage to organs through prolonged or repeated exposure

H412: Harmful to aquatic life with long lasting effects

P210: Keep away from heat, hot surfaces, sparks, open flames and other ignition sources.

P273: Avoid release to the environment

P303+P361+P353: IF ON SKIN (or hair): Remove/Take off immediately all contaminated clothing. Rinse

5. Spiega il significato di Freezing Panes in Microsoft Excel.

LA COMMISSIONE GIUDICATRICE

- f.to Prof. Giovanni Piersanti (Presidente)
- f.to Dott.ssa Lucia De Crescentini (Componente)
- f.to Dott.ssa Annalisa Aluigi (Componente)
- f.to Dott.ssa Anya Pellegrin (Segretaria)