

SOMMARIO

COMPOSTI CHIMICI E SICUREZZA

V

1 Determinazione del punto di fusione: purezza e riconoscimento di composti organici cristallini

- 1 A che cosa servono i punti di fusione? 1
- 2 Tecnica generale per la determinazione del punto di fusione 2
- 3 Obiettivo dell'esperimento 3
- 4 Le apparecchiature per la determinazione del punto di fusione 3
- 5 Determinazione del punto di fusione di composti noti 4
- 6 Identificazione di un composto incognito 7
- Relazione finale 8

2 Cristallizzazione: purificazione di composti organici cristallini

- 1 Principi generali 10
- 2 Apparecchiatura per la filtrazione a caldo e la filtrazione sotto vuoto 12
- 3 Apparecchiatura per il riflusso 13
- 4 Cristallizzazione dell'acetanilide 13
- 5 Cristallizzazione del *p*-dibromobenzene 17
- Relazione finale 21

3 Distillazione: separazione e purificazione di liquidi organici

- 1 Principi generali 23
- 2 Obiettivi dell'esperimento 26
- 3 Distillazione di un liquido 26
- 4 Separazione di una miscela binaria per distillazione semplice 28
- 5 Separazione di una miscela binaria per distillazione frazionata 29
- 6 Determinazione del punto di ebollizione 30
- Relazione finale 32

4 Estrazione: una tecnica di separazione e isolamento

- 1 Principi generali 33
- 2 Considerazioni pratiche 34
- 3 Utilizzo di un imbuto separatore 35
- 4 Separazione di una miscela a tre componenti per estrazione 38
- Relazione finale 43

5 Isolamento di prodotti naturali: caffeina, eugenolo e lipidi

- PARTE A** Caffeina (estrazione, sublimazione e cristallizzazione) 45
- 1 Isolamento della caffeina dal tè 46
- PARTE B** Eugenolo (distillazione in corrente di vapore) 49
- 1 Isolamento dell'eugenolo dai chiodi di garofano 50
- PARTE C** Lipidi (estrazione e cristallizzazione) 52
- 1 Isolamento della trimiristina dalla noce moscata 53
- 2 Isolamento dei lipidi da un alimento 55
- Relazione finale 59

6 Cromatografia: su colonna, su strato sottile, gas-liquido e su carta

- PARTE A** Cromatografia su colonna 62
- 1 Principi generali 62
- 2 Separazione di due coloranti 63
- PARTE B** Cromatografia su strato sottile (TLC) 64
- 1 Tecnica generale 64
- 2 Preparazione di una lastra per cromatografia su strato sottile 67
- 3 Separazione dei pigmenti presenti nelle foglie di spinaci 68
- PARTE C** Cromatografia gas-liquido (GLC) 70
- 1 Principi generali 70
- 2 Separazione di una miscela a due componenti 71
- PARTE D** Cromatografia su carta 73
- 1 Principi generali 73
- 2 Cromatogrammi di due coloranti gialli e blu per alimenti 74
- 3 Saggio su un colorante verde 75
- Relazione finale 76

7 Conformazioni degli alcani e dei cicloalcani: un esercizio con i modelli molecolari

- PARTE A** Le conformazioni delle molecole acicliche 81
- 1 Conformazioni dell'etano 81
- 2 Conformazioni del propano 82
- 3 Conformazioni del butano 83
- PARTE B** Le conformazioni dell'anello del cicloesano 84
- 1 Conformazioni del cicloesano 84
- 2 Conformazioni di cicloesani sostituiti 85
- Relazione finale 87

8 Preparazione di cicloalcheni e saggi di insaturazione

- 1 Basi teoriche 88
- 2 Cicloesene da cicloesanolio 90
- 3 Cicloottene da cicloottanolio 92
- 4 Saggi di insaturazione 96
- Relazione finale 98

9 Isomeria *cis-trans* negli alcheni: modelli molecolari ed esperimenti

- PARTE A** Isomeria *cis-trans* con i modelli molecolari 101
- 1 Modelli dell'1,2-dicloroetene 101
- 2 Modelli degli acidi maleico e fumarico 102
- PARTE B** Interconversione degli isomeri *cis-trans* 103
- 1 Conversione dell'acido maleico in acido fumarico a opera dell'acido cloridrico 103
- 2 Conversione del maleato di metile a fumarato di metile per via radicalica 106
- Relazione finale 108

10	Cicloaddizioni: la reazione di Diels-Alder	
PARTE A	Reazione di Diels-Alder tra ciclopentadiene e anidride maleica	110
1	Principi generali	110
2	Preparazione del ciclo-addotto di ciclopentadiene e anidride maleica	111
PARTE B	Reazione di Diels-Alder tra 1,3-butadiene e anidride maleica	114
1	Principi generali	114
2	Preparazione dell'addotto del butadiene a partire dal 3-solfolene	115
	Relazione finale	118
11	Principi di stereoisomeria: modelli molecolari ed esperimenti	
PARTE A	Principi illustrati con i modelli molecolari	120
1	Un centro stereogenico	120
2	Chiralità ed enantiomeri	121
3	Diastereomeri e forme meso	122
4	La convenzione <i>R-S</i>	124
5	Le proiezioni di Fischer	125
PARTE B	Peculiarità di comportamento delle molecole chirali	127
1	Interazioni chirali fra enantiomeri	127
2	Enantiomeri e odori	127
3	Attività ottica: principi generali	128
4	Rotazioni ottiche di composti chirali	129
	Relazione finale	131
12	Alogenuri alchilici: struttura e reattività nelle sostituzioni nucleofile	
PARTE A	Preparazione degli alogenuri alchilici a partire dagli alcoli	133
1	Principi generali	133
2	Preparazione del cloruro di <i>t</i> -butile (reazione S_N1)	135
3	Preparazione del bromuro di <i>n</i> -butile (reazione S_N2)	137
PARTE B	Reattività degli alogenuri alchilici nei confronti del nitrato di argento	142
1	Principi generali	142
2	Reattività S_N1	143
PARTE C	Reattività degli alogenuri alchilici nei confronti dello ioduro di sodio	144
1	Principi generali	144
2	Reattività S_N2	144
	Relazione finale	145
13	Il gruppo ossidrilico: reazioni di alcoli e fenoli	
1	Solubilità in acqua	147
2	Reazione con sodio	149
3	Saggio di Lucas	150
4	Saggio di ossidazione	152
5	Esteri	153
6	Acidità dei fenoli	154
7	Reazione tra fenolo e acqua di bromo	155
8	Reazione di fenoli ed enoli con cloruro ferrico	156
	Relazione finale	157
14	Reazioni di aldeidi e chetoni	
PARTE A	Ossidazione	159
1	Principi generali	159
2	Saggio di Tollens (o saggio dello specchio d'argento)	161
PARTE B	Reazioni di addizione	163
1	Principi generali	163
2	Composti di addizione dello ione bisolfito	163
3	Saggio con il Purpald® per le aldeidi	164
4	Ossime	165
5	2,4-dinitrofenilidrazoni	166
6	Semicarbazoni	168
PARTE C	Reazioni degli anioni enolato	169
1	Principi generali	169
2	Reazione aloformica e saggio dello iodoformio	170
3	Condensazione aldolica	172
4	Condensazione aldolica incrociata	173
PARTE D	Identificazione di un composto incognito	174
	Relazione finale	175
15	Ossidazione di alcoli e riduzione di chetoni	
PARTE A	Ossidazione	178
1	Preparazione del cicloesanone	180
PARTE B	Riduzione	181
1	Preparazione del 3,3-dimetil-2-butanolo	182
	Relazione finale	185
16	Due metodi per sintetizzare un acido carbossilico	
PARTE A	Reazione con il reattivo Grignard	188
1	Preparazione dell'acido benzoico con il metodo di Grignard	189
PARTE B	Idrolisi di un nitrile	194
1	Preparazione dell'acido benzoico dal benzonitrile	195
	Relazione finale	197
17	Reazioni degli acidi carbossilici e dei loro derivati	
PARTE A	Sali degli acidi carbossilici	200
1	Formazione dei sali	200
2	Idrolisi dei sali	201
PARTE B	Alogenuri acilici e anidridi degli acidi	202
1	Preparazione del cloruro di acetile	202
2	Preparazione dell'anidride succinica	202
3	Idrolisi di alogenuri acilici e anidridi	203
PARTE C	Esteri	205
1	Preparazione dell'acetato di <i>n</i> -butile	205
2	Preparazione del salicilato di metile (essenza di Gaultheria)	206
PARTE D	Ammidi	206
1	Preparazione dell'acetanilide	207
2	Idrolisi di un'ammide	208
	Relazione finale	209
18	Esteri: sintesi e saponificazione del benzoato di metile	
PARTE A	Sintesi del benzoato di metile	211
PARTE B	Saponificazione del benzoato di metile	217
	Relazione finale	219

19 Sintesi dell'acido acetilsalicilico	220	PARTE B Preparazione di un sapone a partire da un grasso	280
Relazione finale	224	PARTE C Proprietà di saponi e detersivi	282
20 Ammine e diazocomposti		1 Proprietà detergenti	282
PARTE A Preparazione di un'ammina aromatica primaria	225	2 Effetto della durezza dell'acqua sul potere detergente	283
1 Preparazione dell'anilina dal nitrobenzene	226	3 Alcalinità	284
PARTE B Reazioni delle ammine	228	4 Reazione con acido minerale	285
1 Solubilità	228	Relazione finale	286
2 Formazione di sali	229	26 Reazioni dei carboidrati	
3 Formazione di sali d'ammonio quaternari	230	PARTE A Carboidrati riducenti e non riducenti	290
4 Formazione di solfonammidi: il saggio di Hinsberg	231	1 Azione riducente	290
PARTE C Preparazione e reazioni dei diazocomposti	233	2 Saggio di Tollens	292
1 Preparazione del cloruro di benzendiazonio	233	3 Saggio di Benedict	292
2 Sostituzione del diazo-gruppo	234	PARTE B Idrolisi di disaccaridi e polisaccaridi	293
3 Reazione di copolazione	235	1 Idrolisi acida del saccarosio	293
Relazione finale	236	2 Idrolisi acida dell'amido	294
21 Preparazione della solfanilammide: una sintesi in più stadi		3 Idrolisi enzimatica del saccarosio	295
1 I sulfamidici	238	PARTE C Acetato di cellulosa	295
2 Schema di sintesi	239	1 Preparazione dell'acetato di cellulosa	296
3 Sintesi della solfanilammide	241	2 Preparazione di una pellicola di acetato di cellulosa	297
Relazione finale	248	Relazione finale	298
22 Coloranti e tinture		27 Amminoacidi e proteine	
1 Colore e coniugazione	249	PARTE A Solubilità e proprietà anfotere	299
2 Classificazione dei coloranti	252	1 Solubilità e acidità degli amminoacidi	301
3 Coloranti diretti o sostantivi	253	2 Proprietà anfotere della tirosina	301
4 Coloranti a mordente	254	3 Proprietà anfotere della caseina	302
5 Coloranti a sviluppo	255	PARTE B Reazione con acido nitroso	302
6 Coloranti al tino	256	1 Comportamento della glicina nei confronti dell'acido nitroso	303
7 Indicatori: la fenoltaleina	257	2 Comportamento della caseina nei confronti dell'acido nitroso	303
Relazione finale	259	PARTE C Saggio del biureto	304
23 Sintesi di un eterociclo: la 2-ammino-4,6-dimetilpirimidina	261	1 Preparazione del biureto e del suo complesso con il rame	304
Relazione finale	265	2 Saggio del biureto sull'urea	305
24 Polimeri di sintesi		3 Saggio del biureto su una proteina	305
PARTE A Polimeri di addizione (o a catena)	267	PARTE D Saggio xantoproteico	306
1 Polistirene	267	PARTE E Derivati degli amminoacidi	306
2 Polimero del metacrilato di metile	270	1 Preparazione dell' <i>N</i> -acetil-D,L-fenilalanina	306
PARTE B Polimeri di condensazione	271	PARTE F Composizione delle proteine	308
1 Poliesteri	271	1 Idrolisi di una proteina	308
2 Il nylon-6,6: una poliammide	272	2 Separazione degli amminoacidi per cromatografia su carta	309
3 Poliuretano espanso	274	Relazione finale	312
Relazione finale	276	CHEMISTRY AT HOME	315
25 Grassi, oli e saponi		APPENDICI	327
PARTE A Proprietà dei gliceridi	278		
1 Solubilità	278		
2 Insaturazione	279		