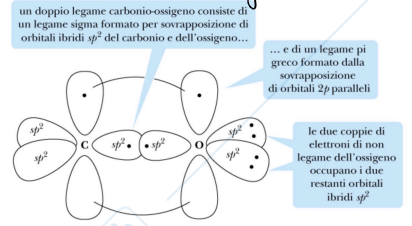
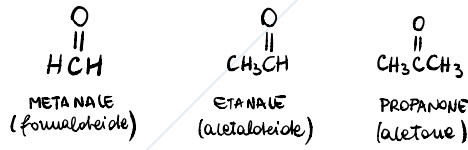


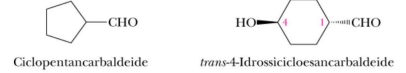
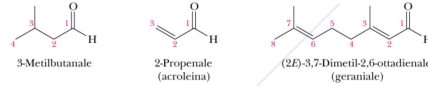
→ **CHETONE**: è un gruppo CARBONILICO legato a un atomo di idrogeno e un atomo di carbonio → PROPANONE chetone più semplice
 (gruppo -CHO)
 → **ALDEIDE**: è un gruppo CARBONILICO legato a un atomo di idrogeno → METANALE o FORMALDEIDE aldeide più semplice (gruppo carbonilico legato a 2 atomi di H)



→ **NOMENCLATURA IUPAC**

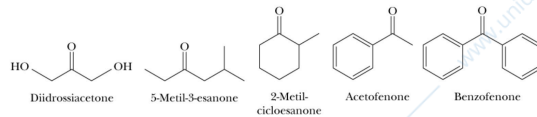
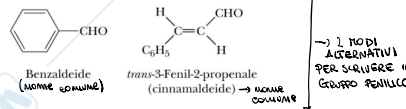
ALDEIDI

- regola generale di scegliere come alcano di riferimento la catena più lunga che contenga il gruppo funzionale
- gruppo aldeidico → suffisso **-ALE** (es. METANALE)
- visto che il gruppo carbonilico di un'aldeide può trovarsi ad una delle due estremità, è proprio da quella in cui è presente che comincia la numerazione
- ALDEIDI INSATURE** → indicate dall'infisso **-EN**
- gruppo **-CHO** legato direttamente all'anello delle molecole cicliche → si aggiunge il suffisso **-CARBALDEIDE**



CHETONI

- per i chetoni si il nome si assegna scegliendo come alcano di riferimento la catena più lunga contenente il gruppo carbonilico
- gruppo chetonico → **-ONE**
- la catena più lunga viene numerata in modo da attribuire al gruppo carbonilico il numero più piccolo



→ **ALDEIDI E CHETONI PIÙ COMPLESSI** → ordine di priorità dei gruppi funzionali

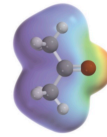
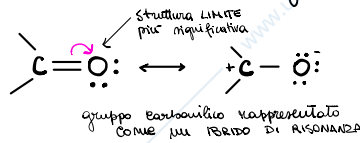
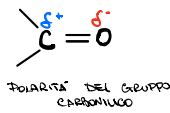
Gruppo funzionale	Suffisso	Prefisso	Esempio di quando il gruppo funzionale ha una priorità minore
Carbossile	acido -oico	-	
Aldeide	-ale	osso-	Acido 3-ossopropanoico
Chetone	-one	osso-	3-Ossobutanale
Alcol	-olo	idrossi-	4-Idrossi-2-butanone
Ammine	-ammina	ammino-	2-Ammine-1-propanolo
Solfidrilico	-tiolo	mercapto-	2-Mercaptoetanolo

→ **NOMI COMUNI**

- **ALDEIDI**: derivano dagli acidi carbonilici cambiando il suffisso **-ico** o **-oico** in **-aldeide**
- **CHETONI**: indicando i gruppi alchilici o arilici (in ordine di peso molecolare) legati al gruppo carbonilico e reuniti dalla parola **CHETONE**

PROPRIETA' FISICHE E CHIMICHE

gruppo carbonilico: ossigeno più elettronegativo del CARBONIO → DOPPIO LEGAME C=O POLARE



Il modello di densità elettronica mostra che la parziale carica positiva su una molecola di acetone è distribuita sia sull'atomo di carbonio carbonilico, sia sui due gruppi metilici

ci fa vedere che il CARBONIO nelle reazioni si comporta come ELETTROFILO e da ACIDO DI LEWIS, mentre l'ossigeno funge da NUCLEOFILO e BASE DI LEWIS

→ POLARITA' gruppo C=O → aldeidi e chetoni sono composti POLARI e allo STATO LIQUIDI mostrano intensi DIPOLO-DIPOLO → PUNTI DI EBOLLIZIONE più ALTI dei composti non polare con peso molecolare paragonabile.

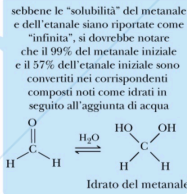
TABELLA 11.2 Punti di ebollizione di sei composti di peso molecolare paragonabile

Nome	Formula di struttura	Peso molecolare	Punto di ebollizione (°C)
Etere dietilico	CH ₃ CH ₂ OCH ₂ CH ₃	74	34
Pentano	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	72	36
Butanale	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CHO	72	76
2-Butanone	CH ₃ CH ₂ COCH ₃	72	80
1-Butanolo	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ OH	74	117
Acido propanoico	CH ₃ CH ₂ COOH	72	141

Composti POLARI e a causa delle interazioni tra i gruppi carbonilici; i loro punti di ebollizione sono più alti rispetto a PENTANO e ETERE DIETILICO.
aldeidi e aldeidi carbonilici sono composti POLARI e le molecole si associano mediante LEGAMI IDROGENO; i loro punti di ebollizione sono più alti rispetto a BUTANALE e 2-BUTANONE, le quali non si possono legare mediante legami idrogeno

TABELLA 11.3 Proprietà fisiche di alcune aldeidi e alcuni chetoni

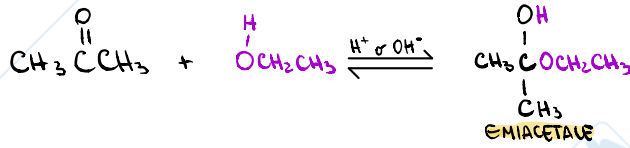
Nome IUPAC	Nome comune	Formula di struttura	Punto di ebollizione (°C)	Solubilità (g/100 di acqua)
Metanale	Formaldeide	HCHO	-21	Infinita
Etanale	Acetaldeide	CH ₃ CHO	20	Infinita
Propanale	Propionaldeide	CH ₃ CH ₂ CHO	49	16
Butanale	Butirraldeide	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CHO	76	7
Esanale	Capraldeide	CH ₃ (CH ₂) ₄ CHO	129	Modesta
Propanone	Acetone	CH ₃ COCH ₃	56	Infinita
2-Butanone	Metil etil chetone	CH ₃ COCH ₂ CH ₃	80	26
3-Pentanone	Dietil chetone	CH ₃ CH ₂ COCH ₂ CH ₃	101	5



ACETALI ED EMIACTALI

L'aggiunta di un alcool al gruppo carbonilico di un aldeide o di un chetone porta alla formazione di un EMIACTALE o SEMIACTALE

→ reazione catalizzata sia da acidi che da basi → l'ossigeno si addiziona al CARBONIO CARBONILICO, l'idrogeno si addiziona all'ossigeno carbonilico

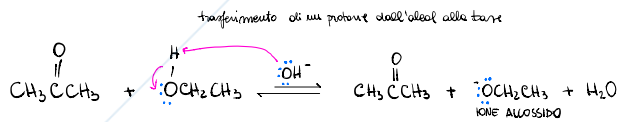


→ EMIACTALE: Molecola contenente un gruppo -OH e un gruppo -OR o -OAr legati allo stesso carbonio

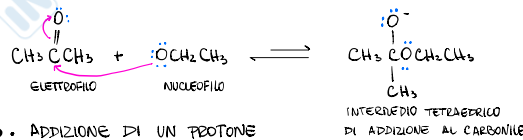


FORMAZIONE BASE-CATALIZZATA DI UN ACETALE (MECCANISMO)

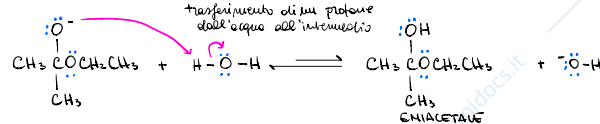
Stadio 1. RIMOZIONE DI UN PROTONE



Stadio 2. REAZIONE TRA UN ELETTROFILO E UN NUCLEOFILO CON FORMAZIONE DI UN NUOVO LEGAME COVALENTE

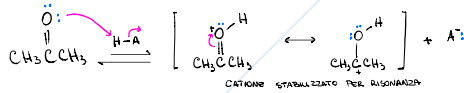


Stadio 3. ADDIZIONE DI UN PROTONE

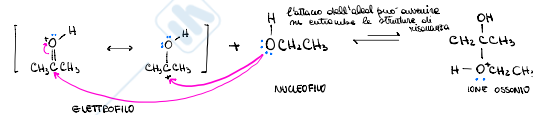


FORMAZIONE AUTO-CATALIZZATA DI UN EMIACTALE

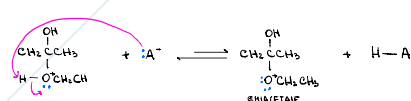
Stadio 1. ADDIZIONE DI UN PROTONE



Stadio 2. REAZIONE TRA UN ELETTROFILO E UN NUCLEOFILO CON FORMAZIONE DI UN NUOVO LEGAME COVALENTE

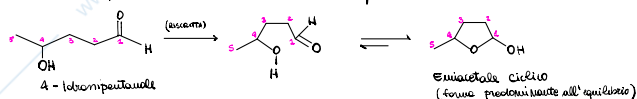


Stadio 3. RIMOZIONE DI UN PROTONE

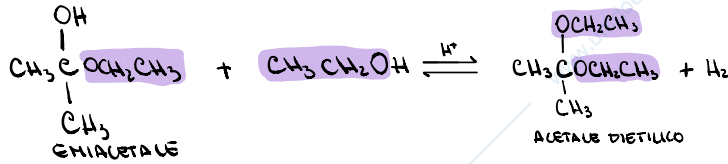


gli EMIACTALI sono generalmente INSTABILI e sono componenti minori di una miscela all'equilibrio

quando un gruppo amidrilico è parte della stessa molecola che contiene un carbonilico e può formarsi un anello a 5 o 6 membri, il edupato esiste quasi esclusivamente nelle forme EMIACTALICA CICLICA



→ gli **EMIS CETALI** possono ulteriormente reagire con gli **ALCOLI** per formare gli **ACETALI** e una molecola d'acqua → **REAZIONE ACIDO-CATALIZZATA**

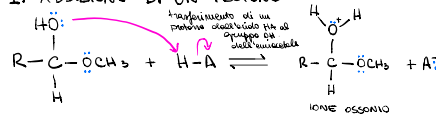


→ **ACETALI**: molecola che contiene due gruppi **-OR** o **-OR'** legati allo stesso carbonio

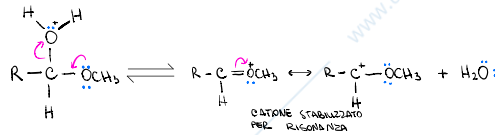


→ **MECCANISMO: FORMAZIONE ACIDO-CATALIZZATA DI UN ACETALE**

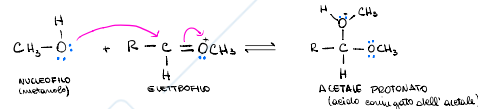
Stadio 1. ADDIZIONE DI UN PROTONI



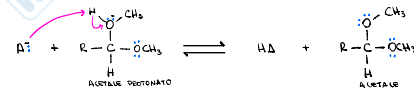
Stadio 2. ROTTURAZIONE DI UN LEGAME CON FORMAZIONE DI UNO IONE O MOLECOLA STABILE



Stadio 3. REAZIONE TRA UN ELETTROFILO E UN NUCLEOFILO CON FORMAZIONE DI UN NUOVO LEGAME COVALENTE



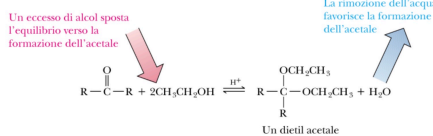
Stadio 4. RIMOZIONE DI UN PROTONI



→ la formazione degli acetali è spesso esaltata usando l'alcol come solvente e sciogliendo

nell'acido o un acido arossolforico $\text{As}_2\text{O}_5/\text{H}$ nell'alcol

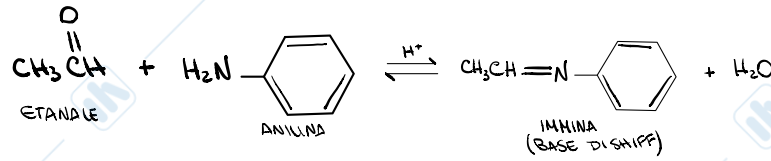
• alcol ma relativo ma solvente → grande quantità



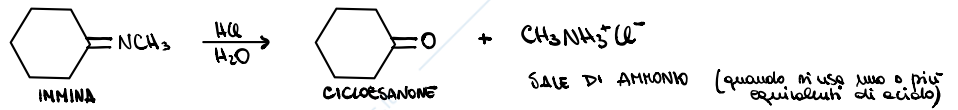
• non reagiscono con le basi, gli agenti riducenti come H_2/M , con reattivi di Grignard e con agenti ossidanti

→ L'AMMONIACA, LE AMMINE ALIFATICHE PRIMARIE (RNH_2) e LE AMMINE AROMATICHE PRIMARIE ($ArNH_2$) REAGISCONO CON IL GRUPPO CARBONILICO DI ALDEIDI e CHETONI in presenza di un CATALIZZATORE ACIDO → PRODOTTO: CONTIENE UN DOPIO LEGAME CARBONIO-DI ZOTO ($C=N$)

→ IMMINA / BASE DI SCHIFF: molecola contenente un doppio legame $C=N$

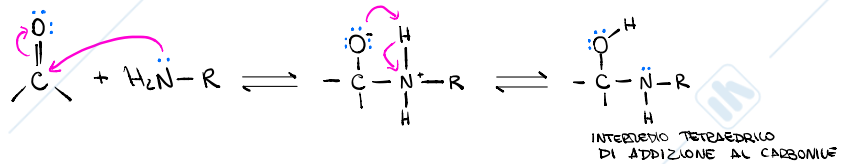


→ la formazione delle IMMINE è REVERSIBILE → l'IDROUSI ACIDO-CATALIZZATA dà un'AMMINA 1° e un'ALDEIDE o un CHETONE

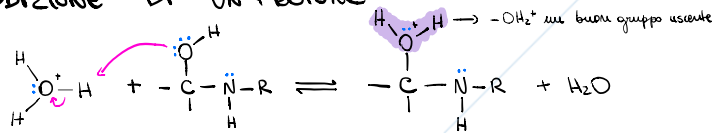


→ MECCANISMO: FORMAZIONE DI UN'IMMINA DA UN'ALDEIDE O DA UN CHETONE

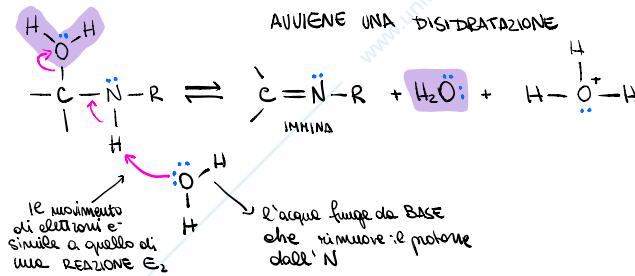
Stadio 1. REAZIONE TRA UN ELETTROFILO E UN NUCLEOFILO CON FORMAZIONE DI UN NUOVO LEGAME COVALENTE



Stadio 2. ADDIZIONE DI UN PROTONI

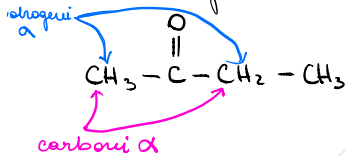


Stadio 3. RIMOZIONE DI UN PROTONI E ROTTA DI UN LEGAME CON FORMAZIONE DI UNA MOLECOLA STABILE

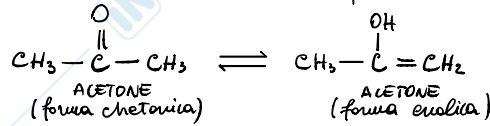


→ Carbonio α : atomo di carbonio adiacente al gruppo carbonilico

Iidrogeni α : atomi legati al carbonio α



→ un'aldeide o un chetone che abbia almeno un idrogeno α è in equilibrio con il suo isomero costituzionale chiamato ENOLO → molecola contenente un gruppo -OH legato a un carbonio di un doppio legame C=C



→ TAUTOMERI: ne sono esempi la FORMA CHETONICA e la FORMA ENOLICA, sono ISOMERI COSTITUZIONALI in equilibrio fra loro che differiscono nella localizzazione di un atomo di idrogeno e di un doppio legame rispetto a un eteroatomo (O, S o N)

→ per le aldeidi e i chetoni più semplici, l'equilibrio è spostato verso la forma chetonica perché il doppio legame C=O è più forte di quello C=C

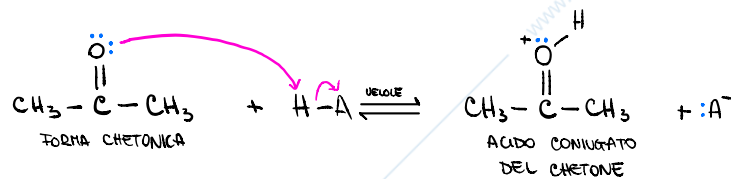
→ l'EQUILIBRIO tra la forma ENOLICA e CHETONICA è catalizzata dagli ioni

TABELLA 11.4 La posizione dell'equilibrio cheto-enolico di quattro aldeidi e chetoni*

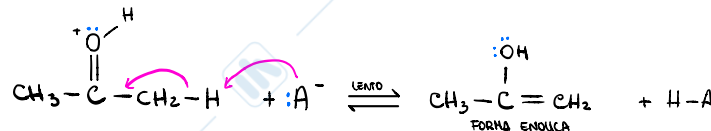
Forma chetonica	Forma enolica	% di enolo all'equilibrio
		6×10^{-5}
		6×10^{-7}
		1×10^{-6}
		4×10^{-6}

→ MECCANISMO: EQUILIBRIO ACIDO-CATALIZZATO DEI TAUTOMERI CHETO-ENOLICI

Stadio 1.: ADDIZIONE DI UN PROTONI

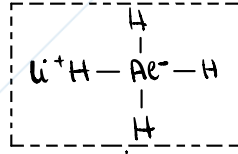
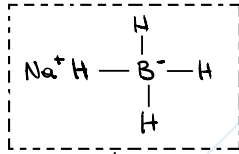


Stadio 2.: RIMOZIONE DI UN PROTONI



RIDUZIONI CON IDRURI METALLICI

→ SODIO BOROIDRURO (NaBH_4) e LITIO ALUMINIO IDRURO (LiAlH_4) sono i reagenti di laboratorio più comuni del gruppo carbonilico di un'aldeide o chetone in gruppo ammidico → REAGENTI CHE FUNGONO DA FONTI DI IONI IDRURO (H^-), UN NUOVEFILI FORTISSIMO

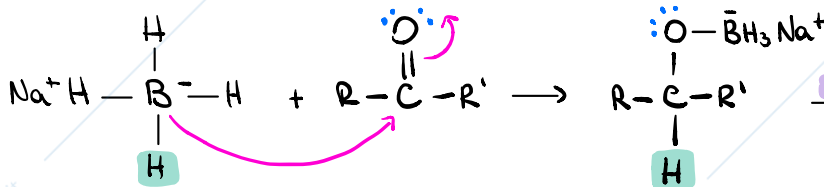


H^-

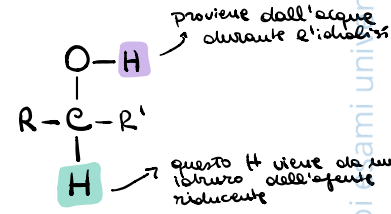
- reagente molto più selettivo
- riduce rapidamente solo aldeidi e chetoni
- riduzioni esaltate di solito in metanolo acquoso o puro oppure in etanolo

- agente riducente molto potente
- riduce velocemente i gruppi carbonilici di aldeidi e chetoni, ma anche quelli degli acidi carbossilici e dei loro derivati

l'idrogeno è più elettronegativo del Boro, ma dell'alluminio quindi gli elettroni si legano sono più spostati verso gli idrogeni che verso il metallo



INTERMEDIO TETRAEDRICO DI ADDIZIONE AL CARBONILE
↓
ALCOSSIDO



serve per idratare il sale metallico dell'alcossido

proviene dall'acqua durante l'idratazione

questo H viene da un idruro dall'agente riducente