



# مسمومیت با الکل های سمی

دکتر عرفان طالب اوینی بورد تخصصی  
طب اورژانس  
فلوشیپ سم شناسی بالینی و مسمومیتها  
عضو هیات علمی شهید بهشتی

# تمام الكلها سمى هستند

- ❑ اتانول كمترین سمیت را در میان الكلها دارد و به راحتی توسط الكل دهیدروژناز به آلدئید استیک سپس به اسید استیک و بعد به آب و دی اکسید کربن تبدیل میشود.
- ❑ اتانول هایی که مصرف خوراکی دارند از تقطیر میوه جات تخمیر شده شیرین بدست می آید. البته اتانول در صنایع دیگر مثل صنعت نفت نیز تولید میشود.
- ❑ در میان همه الكلها متانول و اتیلن گلیکول از همه سمی تر هستند چرا که متابولیت‌های آنها نیز بسیار سمی هستند و تنها ۵۰ سی سی آنها کشنده است.
- ❑ متانول هم از تقطیر چوب بدست می آید هم در صنعت نفت تولید می گردد. اتیلن گلیکول فقط بصورت صناعی در صنایع پتروشیمی تولید میگردد.
- ❑ ایزوپروپیل الكل یک الكل صناعی است که به عنوان حلال و پاک کننده ها استفاده میشود و در صنایع پتروشیمی تولید میگردد.

# بیشترین تولید الکل در صنعت نفت



بیشترین حجم الکلها در جهان در صنعت نفت تولید میشوند . متانول از ترکیب متان با آب و اتانول از ترکیب اتان با آب بدست می آید که اولی امروزه به عنوان سوخت های جایگزین استفاده میشود و دومی به عنوان ماده ضد یخ در لوله های انتقال گاز .



اتیلن گلیکول در صنایع پتروشیمی از ترکیب اتان با دو مولکول آب تولید میشود که در حال حاضر در ترکیبات ضد یخ و روغن ترمز استفاده میگردد.  
ایزوپروپیل الکل از ترکیب آب با پروپان بدست می آید و در شیشه شور ها پاک کننده های سطوح و حاملهای داروها سطحی در لوسیونها استفاده میگردد.



DR. ALLEE  
EXTRA STRENGTH  
Minoxidil (OH)  
Topical  
HAIR REGROWTH  
TREATMENT

www.elikashop.com

DR. ALLEE  
Minoxidil (OH)  
Topical  
HAIR REGROWTH  
TREATMENT

آخر آبان 99      آخر بهمن 99

**لوسیون ضد ریزش مو  
دکتر آلی**

دارای فرمول اختصاصی

The advertisement features a central image of a small black bottle of Dr. Allee Minoxidil (OH) Topical Hair Regrowth Treatment. To the left is a box of the product. Above the bottle are two side-by-side photographs of a man's head, labeled 'آخر آبان 99' and 'آخر بهمن 99', showing hair regrowth. The background is a vibrant pink.



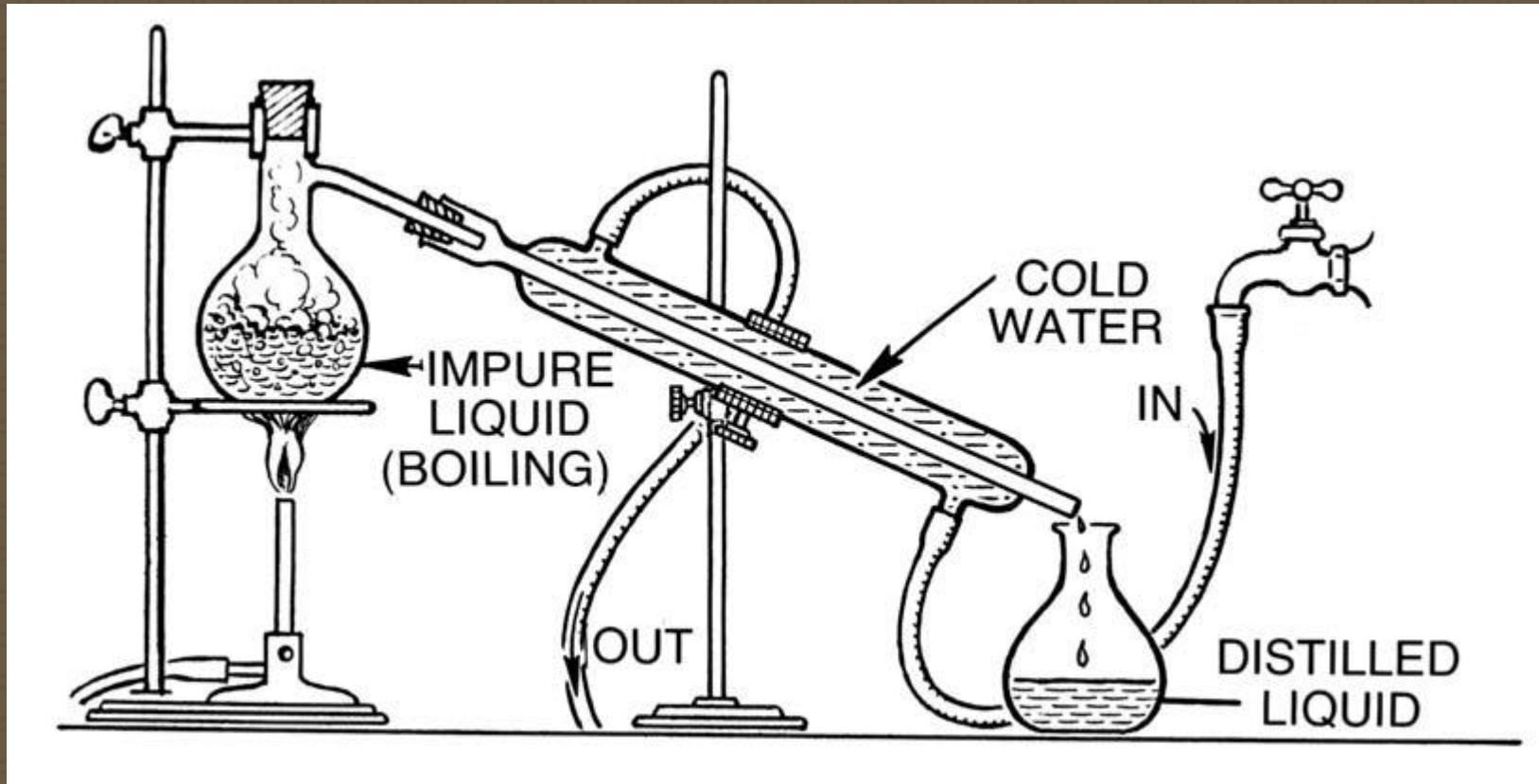
# تولید الکل در صنایع مشروب سازی از غلات



# تولید الکل در صنایع مشروب سازی میوجات



اتانول از تخمیر میوه جات، غلات، ذرت و سیب زمینی و تقطیر محصولات تخمیری آنها بوجود می آید. از آنجایی که همه میوه جات، غلات، ذرت و سیب زمینی حاوی سلولز نیز هستند لذا در پروسه تخمیر درون سلول های سلولزی مختصری متانول نیز تولید میگردد که حین تقطیر و حین حرارت دیدن متانول آزاد میشود. کمپانی های تولید کننده مشروبات الکلی به روش تقطیر جزء به جزء متانول را از اتانول جدا میکنند. در حال حاضر از فیلتر های نانو جدا کننده متانول هم استفاده میکنند.



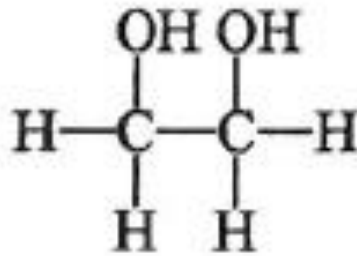


# تولید الکل در جهان

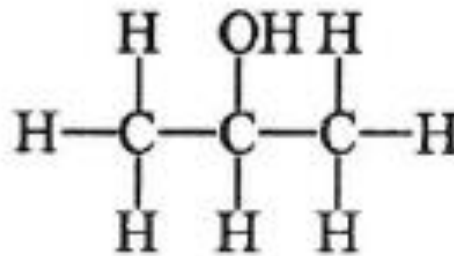
- ❑ بیشترین حجم الکلها در جهان در صنعت نفت تولید میشوند . متانول از ترکیب متان با آب و اتانول از ترکیب اتان با آب بدست می آید که اولی امروزه به عنوان سوخت های جایگزین استفاده میشود و دومی به عنوان ماده ضد یخ در لوله های انتقال گاز .
- ❑ اتیلن گلیکول در صنایع پتروشیمی از ترکیب اتان با دو مولکول آب تولید میشود که در حال حاضر در ترکیبات ضد یخ و روغن ترمز استفاده میگردد.
- ❑ ایزوپروپیل الکل از ترکیب آب با پروپان بدست می آید و در شیشه شور ها پاک کننده های سطوح و حاملهای داروهای سطحی در لوسیونها استفاده میگردد.
- ❑ اتانول از تخمیر میوه جات ، غلات ، ذرت و سیب زمینی و تقطیر محصولات تخمیری آنها بوجود می آید.
- ❑ از آنجایی که همه میوه جات ، غلات ، ذرت و سیب زمینی حاوی سلولز نیز هستند لذا در پروسه تخمیر درون سلول های سلولزی مختصری متانول نیز تولید میگردد که حین تقطیر و حین حرارت دیدن متانول آزاد میشود.
- ❑ کمپانی های تولید کننده مشروبات الکلی به روش تقطیر جزء به جزء متانول را از اتانول جدا میکنند. در حال حاضر از فیلتر های نانو جدا کننده متانول هم استفاده میکنند.

# الکل‌های سمی

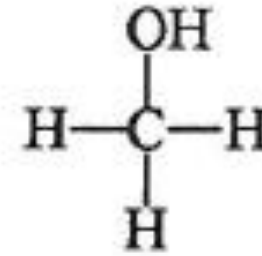
تمام الکل‌ها خاصیت سکر آوری دارند و هر چه مولوکول الکل بزرگتر باشد و وزن مولکولی بیشتر داشته باشد این خاصیت بیشتر است. پس ایزوپروپیل الکل و اتیلن گایکل بیشتر از اتانول و اتانول بیشتر از متانول خاصیت مست کنندگی دارند.



**Ethylene glycol**



**Isopropanol**



**Methanol**

**Ethylene Glycol**

MW = 62 Daltons

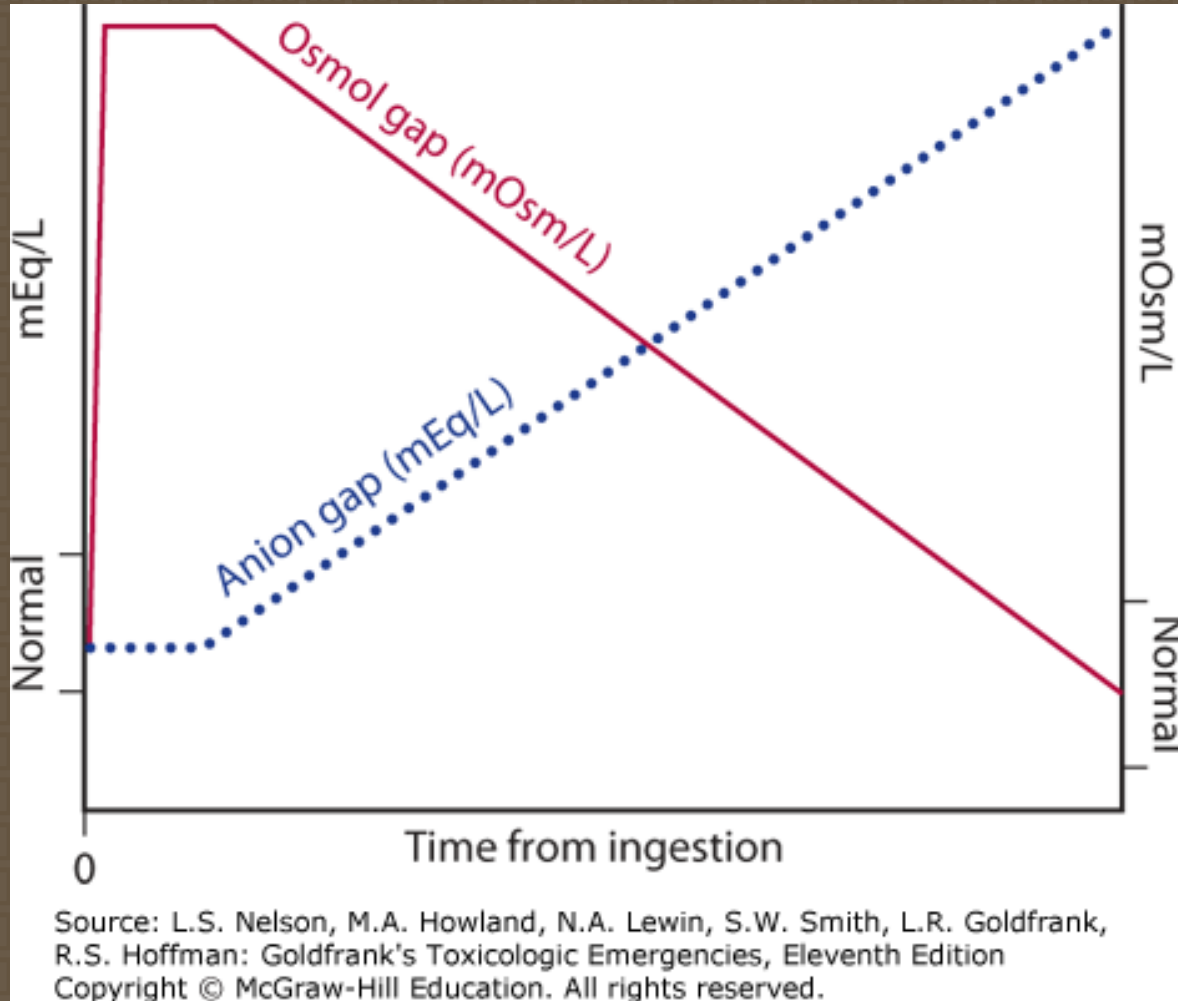
**Isopropanol**

MW = 60 Daltons

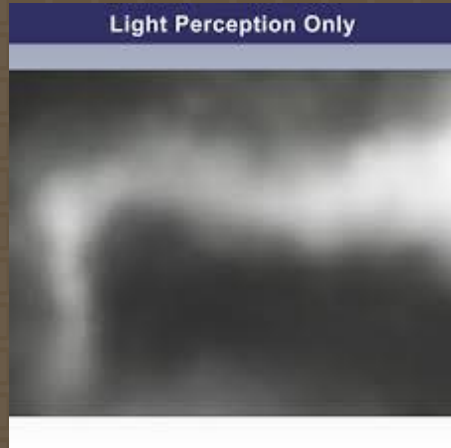
**Methanol**

MW = 32 Daltons

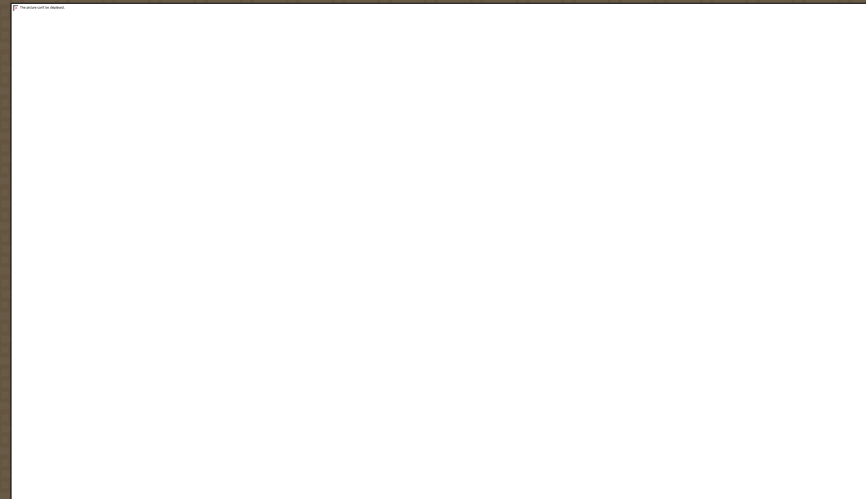
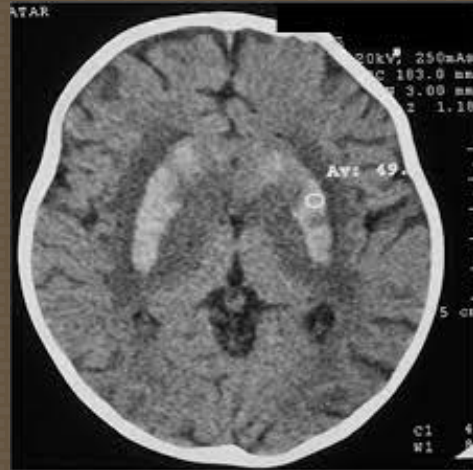
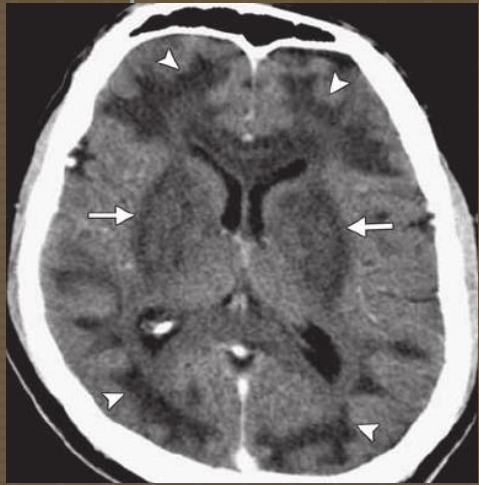
تمام الكلها اسمولاليتها خون را بالا ميبرند و فقط الكلهايي كه اسيدوز شديد ايجاد ميكنند مثل متانول و اتيلن گليكول آنيون گپ را بالا ميبرند .  
با گذشت زمان اسمولار گپ كاهش مي يابد و آنيون گپ افزايش پيدا ميکند. چرا كه الكل به مواد و متابوليتهاي سمی آن تبديل ميشود.



بیماران مسموم با متانول معمولاً iii هستند تنفسهای اسیدوتیک و تند دارند تا با ایجاد آکالوز تنفسی اسیدوز متابولیک خود را جبران کنند. اختلال بینایی مانند snow storm و tunnel vision و نهایتاً دید light perception و کوری دارند مردمکها معمولاً میدریاز است پوست سرد و عرق کرده فشار خون پایین دارند و نهایتاً با تشدید اسیدوز کاهش سطح هوشیاری و ادم مغزی دارند که نهایتاً به مرگ منتهی خواهد شد



در سی تی اسکن مغزی از بین رفتن هسته های قاعده ای بخصوص پوتامن شایع است در ضمن خون ریزی هسته های قاعده ای نیز گاهی دیده میشود. ادم مغزی شایع ترین یافته در سی تی اسکن مغزیست.



# علائم بالینی و پاراکلینیکال

- ❑ تمام الکها خاصیت سکر آوری دارند و هر چه مولوکول الکل بزرگتر باشد و وزن مولکولی بیشتر داشته باشد این خاصیت بیشتر است. پس ایزوپوپیل الکل و اتیلن گلیکل بیشتر از اتانول و اتانول بیشتر از متانول خاصیت مست کنندگی دارند.
- ❑ تمام الکها اسمولالیتیه خون را بالا میبرند و فقط الکلهایی که اسیدوز شدید ایجاد میکنند مثل متانول و اتیلن گلیکول آنیون گپ را بالا میبرند.
- ❑ با گذشت زمان اسمولار گپ کاهش می یابد و آنیون گپ افزایش پیدا میکند. چرا که الکل به مواد و متابولیتهای سمی آن تبدیل میشود.
- ❑ بیماران مسموم با متانول معمولا  $||$  هستند تنفسهای اسیدوتیک و تند دارند تا با ایجاد آکالوز تنفسی اسیدوز متابولیک خود را جبران کنند. اختلال بینایی مانند snow storm و tunnel vision و نهایتاً دید light perception و کوری دارند مردمکها معمولا میدریاز است پوست سرد و عرق کرده فشار خون پایین دارند و نهایتاً با تشدید اسیدوز کاهش سطح هوشیاری و ادم مغزی دارند که نهایتاً به مرگ منتهی خواهد شد
- ❑ در سی تی اسکن مغزی از بین رفتن هسته های قاعده ای بخصوص پوتامن شایع است در ضمن خون ریزی هسته های قاعده ای نیز گاهی دیده میشود. ادم مغزی شایع ترین یافته در سی تی اسکن مغزیست.

# علائم بالینی و پاراکلینیکال

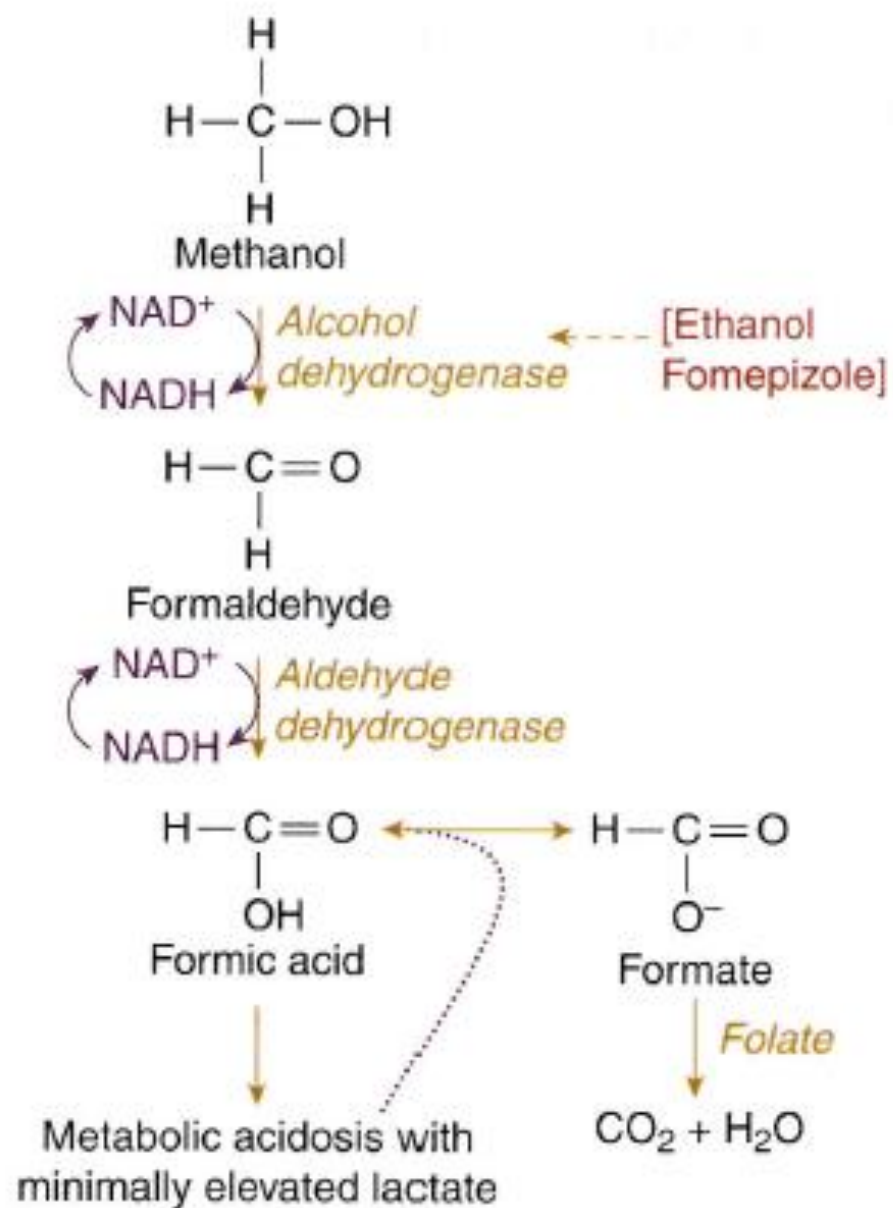
- ❑ در مورد اتیلن گلیکول باید گفت که این ماده در کبد به نهایتا به اگزالیک اسید تبدیل میشود که ضمن باند شدن به کلسیم خون بصورت اگزالات کلسیم رسوب میکند.
- ❑ باند شدن کلسیم خون باعث هایپوکلسمی میشود که ممکن است خود را تشنج نشان بدهد . در ضمن هایپوکلسمی باعث QT طولانی و تورساد دپوینتس شود .
- ❑ رسوب این ماده در گلومرولها باعث ATN و ARF میشود.
- ❑ رسوب اگزالات کلسیم در اعصاب محیطی باعث فلج عصب کرانیال ۶ و ۷ میشود نروپاتی حسی ونروپاتی اعصاب اتونوم دیده می شود دمیلینیزیشن پنز نیز دیده شده در EMG-NCV پلی رادیکولر نروپاتی گزارش میشود .
- ❑ در سی تی اسکن مغزی علاوه بر ادم مغزی خون ریزی گلوبوس پالیدوس نیز مشاهده میشود. در گیری هسته های قاعده ای و پارکینسون دیده شده است.
- ❑ اسیدوز متابولیک با آنیون گپ بالا و اسمولالایته بالا مثل متانول همیشه وجود داد. تنفسهای اسیدوتیک برای جبران اسیدوز با آکالوز تنفسی دیده میشود.

## مسمومیت با الکل متانول

متانول الکل سمی است که از حاصل تقطیر چوب بوجود می آید و در تمامی الکل‌های تقطیر شده مقادیری از متانول وجود دارد.

متانول در بدن توسط الکل دهیدروژناز و سپس توسط آلدئید دهیدروژناز به آلدئید فرمیک و سپس اسید فرمیک تبدیل میشود. که هر دو ماده فوق العاده سمی و خطرناک هستند.





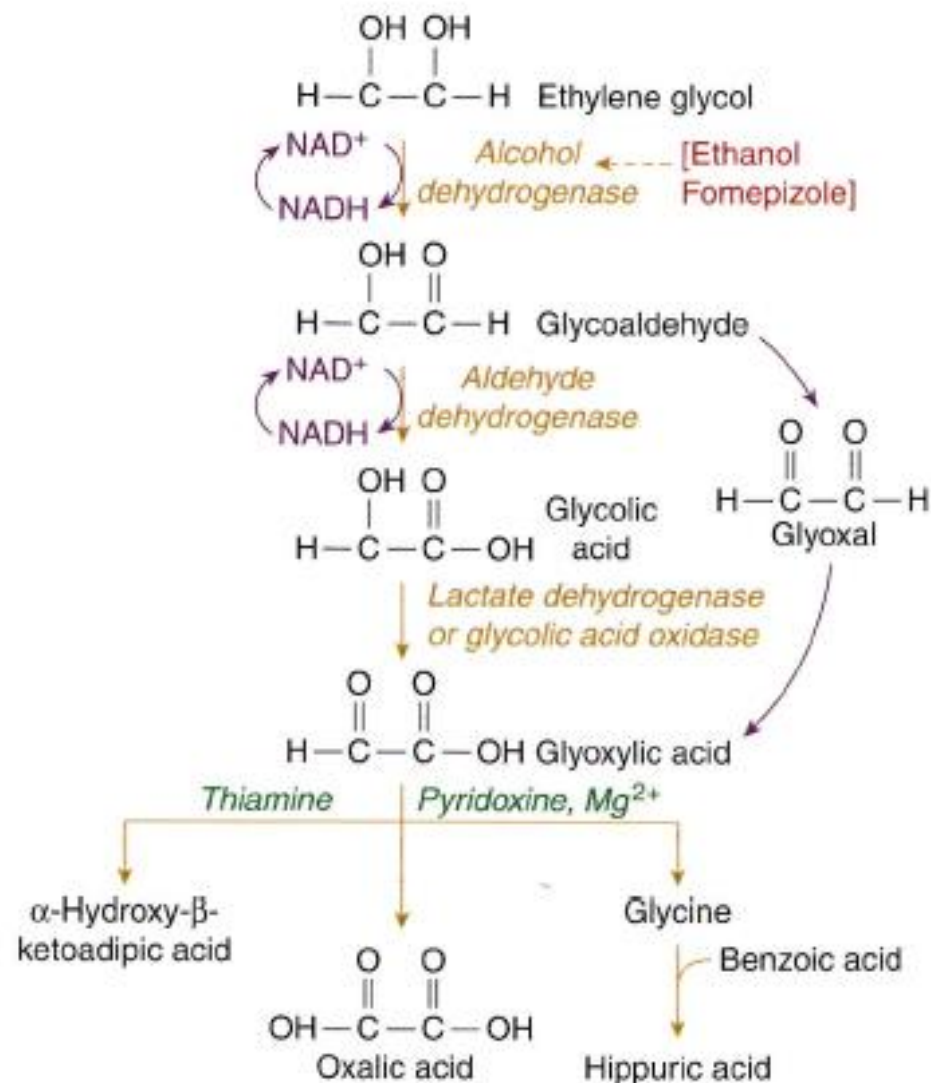
**FIGURE 107-1.** Major pathway of methanol metabolism.

# اتیلن گلیکول

اتیلن گلیکول الکلی است که بصورت مصنوعی ساخته میشود و در صنایع استفاده میشود.

این الکل بصورت ضد یخ و روغن ترمز در دسترس جامعه است.

این ماده توسط الکل دهیدروژناز به گلیکو آلدئید و توسط آلدئید دهیدروژناز به گلایکولیک اسید و سپس توسط لاکتات دهیدروژناز و یا گلایکولیک اسید اکسیداز به اسید اگزالیک تبدیل میشود که با ایجاد سمیت بالا، کاهش PH و رسوب در گلومرولهای کلیه ها، باعث رنال فیبر و مرگ میشود.



**FIGURE 107-2.** Pathways of ethylene glycol metabolism. Thiamine and pyridoxine enhance formation of nontoxic metabolites.

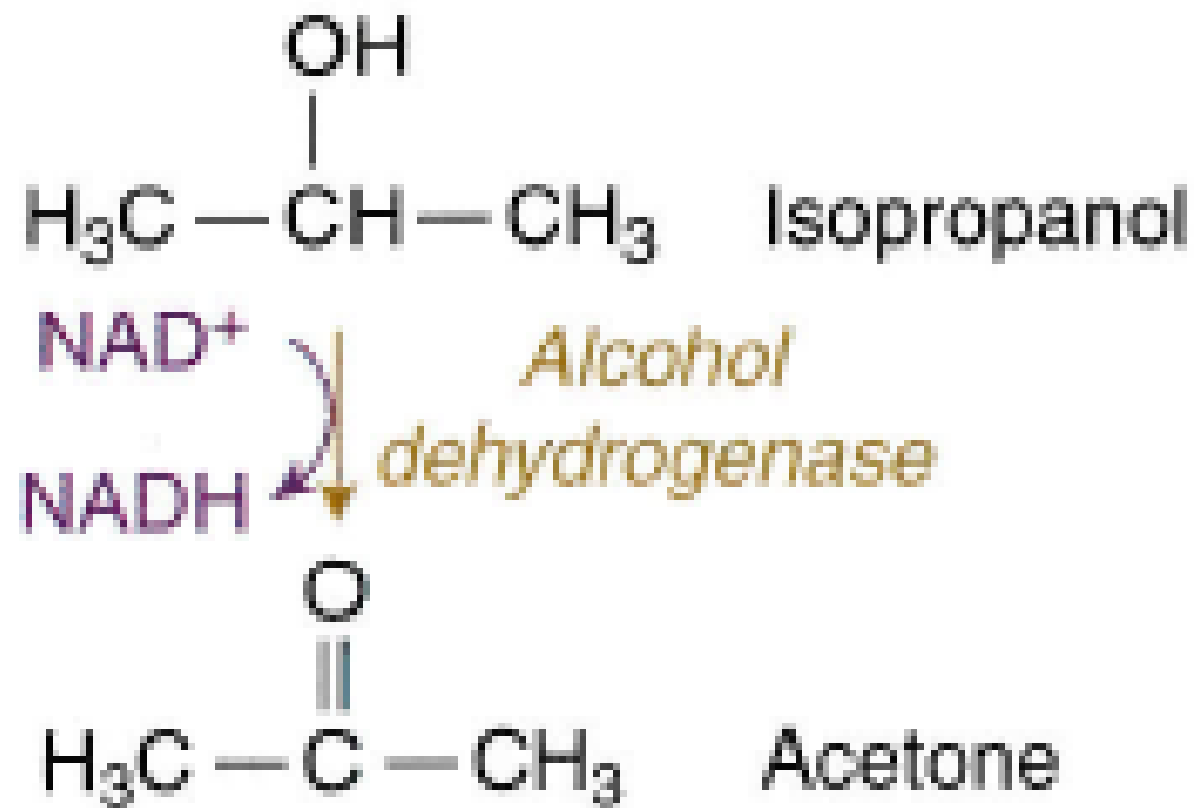
# ایزو پوپیل الکل

این الکل بصورت صناعی ساخته میشود در صنایع استفاده فراوان دارد. و به صورت عطر و ادکلن و شیشه شور در دسترس است.

با الکل دهیدروژناز تبدیل به استون میشود و کتون خون و ادرار را بالا میبرد.

باعث اسیدوز متابولیک خفیف برطرف شونده و خونریزی و تحریک دستگاه گوارش میشود.

درمان این الکل ساپرتیو است.



**FIGURE 107-3.** Isopropanol metabolism.

# چالش‌های درمانی

مکانیزم درمان بر پایه ی **اشغال الکل دهیدروژناز** توسط فومپیزول و یا اتانول است که به مراتب تمایل اتصال بالای تری به الکل دهیدروژناز نسبت به متانول دارند . با اشغال الکل دهیدروژناز با فومپیزول یا اتانول زمان بیشتری در اختیار داریم تا متانول از راه ادرار و یا **دیالیز** دفع شود.

اگر سطح خونی اتانول بالای 100 mg/dl باقی بماند هیچ متانولی و هیچ اتیلن گلیکولی با الکل دهیدروژناز باند نخواهد شد

# خسته نباشید

