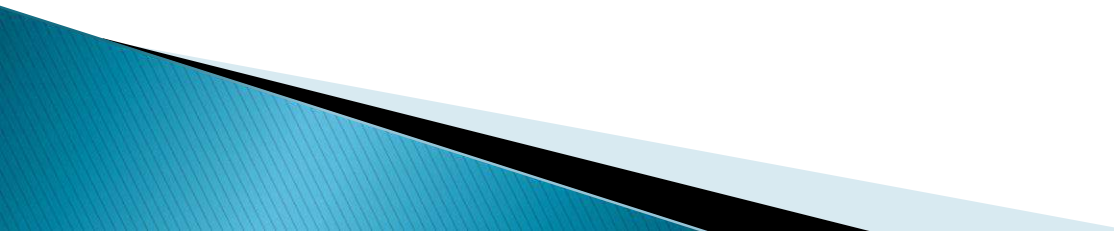


Issues in Breath Testing

Mouth alcohol effect

- ▶ Residual alcohol, temporarily trapped in the mouth may result in an elevated breath alcohol concentration
 - ▶ Sources of mouth alcohol
 - Recent ingestion of alcohol
 - Regurgitation or vomiting
 - Asthma inhalers
 - Breath sprays and mouthwashes
- 

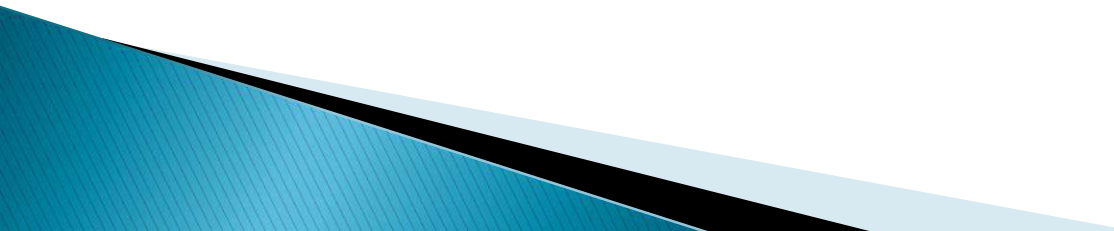
Mouth alcohol

To help guard against mouth-alcohol contamination, observation the test subject carefully for at least **15–20 minutes** before administering the test is necessary

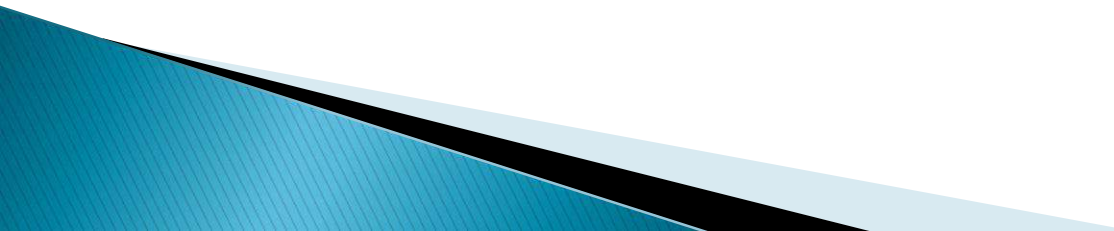
“Fool” breath analysis

- ▶ There are a number of substances or techniques that can supposedly "fool" a breath analysis results.
- ▶ Some methods such as breath mints, onions, denture cream, mouthwash (mouthwashes may contains 27% alcohol), pennies and batteries; proved ineffective.
- ▶ Using items such as breath mints, onions, denture cream and mouthwash to cover the smell of alcohol may fool a person, but, since they will not *actually* reduce a person's BAC, there will be no effect on a breath analysis results regardless of the quantity used.

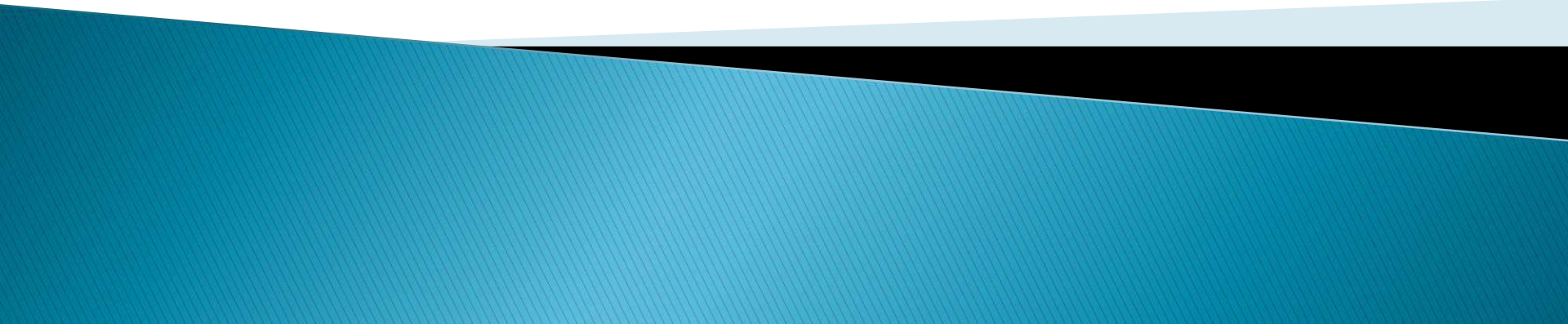
How to report laboratory results

- ▶ Laboratory Report Should Contain the Following Information:
 - ▶ Patient's name or identification number
 - ▶ Specimen number
 - ▶ Date and time of specimen collection and receipt in laboratory
 - ▶ Specimen type
 - ▶ Alcohol concentration
- 

Other laboratory measurements associated with ethanol ingestion

- ▶ **Ethyl Glucuronide (EG)**
 - ▶ **Fatty Acid Ethyl Ester (FAEE)**
 - ▶ **Gamma Glutaryl Transferase (GGT)**
- 

Interpretation of alcohol analysis results



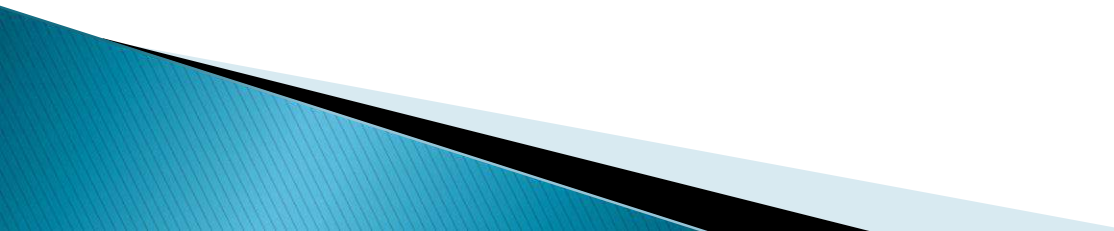
Blood ethanol in acute alcohol poisoning

- ▶ The following basic information is required in evaluation of results:

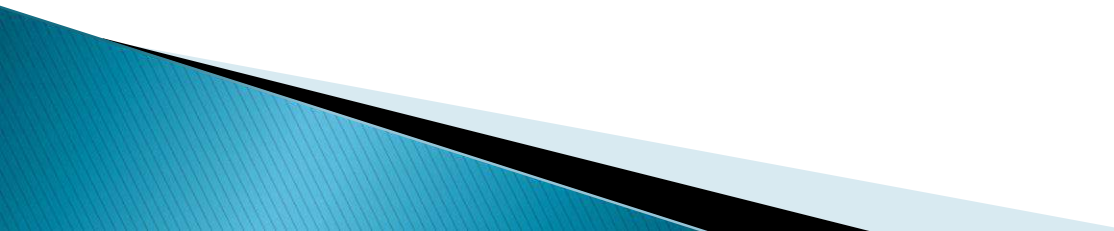
- 1- Site and method of collection of blood sample

- 2- Time after death and state of body when sample was collected

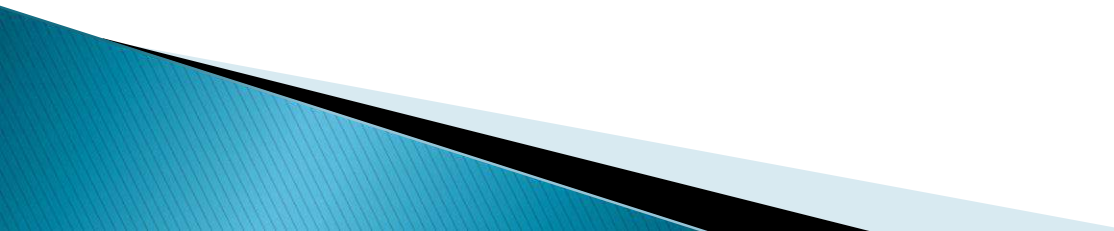
Blood ethanol in acute alcohol poisoning

- 3- Conditions of storage of sample,
preservative used, and time elapsed before
analysis
 - 4- Method used for analysis
 - 5- Administration of IV solutions (manitol)
 - 6- Concomitant use of other drugs
- 

Analytical Considerations

- ▶ Neo-formation of ethanol during storage can occur if there is a source of **microbial contamination** and a suitable substrate for fermentation (e.g. glucose).
 - ▶ More likely to occur in postmortem cases but can also occur in samples taken from living subjects.
 - ▶ Sodium fluoride will prevent the neo-formation of ethanol during storage.
- 

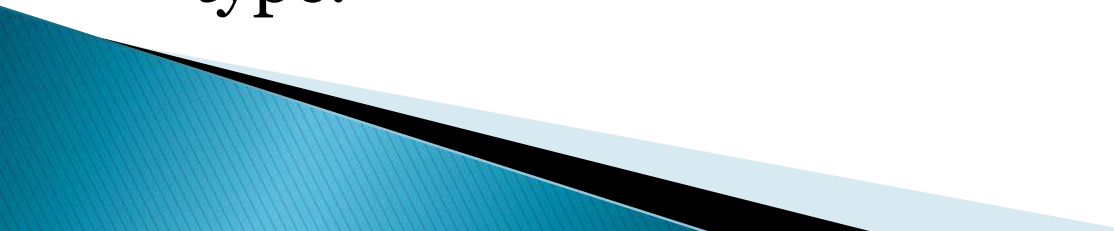
Ethanol production by microorganisms

- ▶ Micro-organisms can use a number of different substrates to produce alcohol, the main one being **glucose** but others include **glycogen, glycols, pyruvate, lactate, amino acids, ribose**.
 - ▶ The specific pathway, by-products and end-products of the process vary according to the substrates available and the enzymes present in the micro-organisms.
- 

Ethanol production by microorganisms

- ▶ Organisms capable of producing alcohol in deceased bodies include *Candida albicans* (yeast), *Clostridium* sp., *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis*, *Lactobacillus* sp. and *Proteus vulgaris*.
- ▶ Many of these organisms are present within the bowel during life.
- ▶ Other species that are present on the skin or in soil may enter the body after death, particularly when the skin has been breached, as in the case of *traumatised bodies*.

Alcohol Concentrations in Different Specimen Types

- ▶ Alcohol is distributed throughout the body in proportion to the **water content of the body fluid**.
 - ▶ **Plasma and serum** alcohol concentrations are higher than whole blood by 12-18%.
 - ▶ **Saliva** alcohol concentration is higher than whole blood by 7%.
 - ▶ **Urine** alcohol concentration may be 30% higher than whole blood.
 - ▶ The laboratory report must indicate the specimen type.
- 

VAC & BAC

- ▶ If the **VAC is negative** in the face of a **positive BAC**, endogenous alcohol formation is a strong ***possibility***.

$$\text{BAC} = \text{conversion factor} \times \text{VAC}$$

- ▶ This 'conversion factor' has been variously calculated as being between 0.85 and 0.95.

BAC & UAC

- ▶ If BAC is positive and UAC is negative, there are two possibilities:
 - 1- Alcohol measured in the blood has been produced **post-mortem**.
 - 2- When ethanol has only recently been ingested and **has not** yet had time to be **filtered into the urine** and collect in the bladder.

Absorptive phase

- ▶ In the absorptive phase, BAC may be higher than VAC and UAC.

Alcohol Concentration Units in Forensic Cases

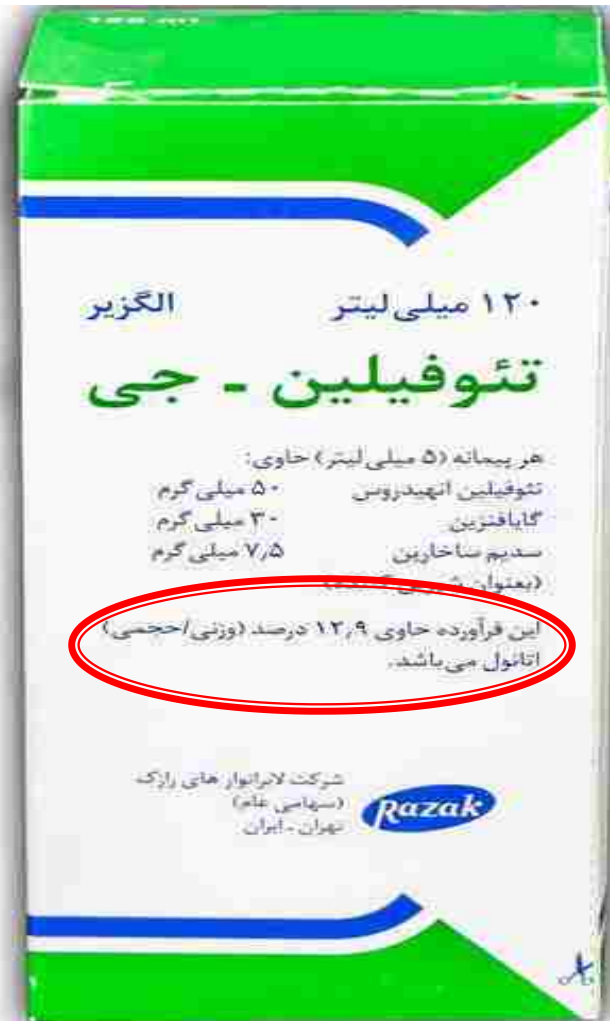
- ▶ The most commonly used concentration units:
- ▶ mg per 100 ml (deciliter) of whole blood, plasma, or serum (**mg/dL**)
- ▶ percent by weight/volume (%W/V). This means grams of alcohol per 100 ml of blood (deciliter)
- ▶ The following concentrations in different units are equivalent:

$$100 \text{ mg/dL} = 0.1 \text{ g/dL} = 100 \text{ mg/100mL}$$

سوال اول

- ▶ خانمی ۴۷ ساله به وزن ۸۰ کیلوگرم توسط مقام محترم قضایی جهت بررسی سوءمصرف الکل به آزمایشگاه اورژانس الکل ارجاع شده است.
- ▶ در بررسی نمونه خون به روش Headspace GC ۸۰ میلی گرم درصد میلی - لیتر الکل اتیلیک یافت گردید.
- ▶ مراجع مدعی است یک ساعت قبل از انجام آزمون چهار قاشق غذاخوری الگزیر تئوفیلین - جی استفاده کرده است و ایجاد پاسخ مثبت به دلیل استفاده از شربت مذکور می باشد.
- ▶ آیا ادعای وی صحت دارد؟

الگزیر تئوفیلین جی حاوی ۱۲/۹ درصد وزنی/حجمی و یا ۱۰/۵ درصد حجمی/حجمی اتانول است



پاسخ

- ▶ ابتدا میزان الکل مصرفی باید محاسبه شود.
- ▶ چهار قاشق غذاخوری معادل ۶۰ میلی لیتر می باشد (۱۵×۴).
- ▶ میزان الکل در الگزیر تئوفیلین-جی w/v ۱۲/۹٪ است. با در نظر گرفتن دانسیته اتانول که معادل g/mL ۰/۸ است، میزان اتانول در الگزیر معادل v/v ۱۰/۵٪ خواهد بود.

$$EBAC = \frac{Et (mL) \times \text{concentration } (\%) \times 800}{Vd (L/Kg) \times \text{Weight (Kg)} \times 10}$$

$$10.5 \text{ mg/dL} = \frac{Et (60) \times \text{concentration } (\%10.5) \times 800}{Vd (0.6) \times \text{Weight (80)} \times 10}$$

سوال دوم

► آقای ۲۰ ساله در تصادف جراحی منجر به کشته شدن عابر پیاده شده است. در

زمان مراجعت پلیس از فرد بوی الکل استشمام می‌شد. متهم جهت بررسی

سوء مصرف الکل به آزمایشگاه اورژانس ارجاع شده است. در بررسی الکل در هوای

تنفسی BAC ۱۰۰ معادل ۱۰۰ mg/dL الکل اتیلیک در خون یافت گردید.

► وی مدعی شد که ایجاد پاسخ مثبت در انجام آزمون تنفسی به دلیل ابتلا به

دیابت است. آیا ادعای وی صحت دارد؟

Interfering compounds

- ▶ Dieters and diabetics may have acetone levels hundreds or even thousands of times higher than those in others.
- ▶ **Acetone** is one of the many substances that can be falsely identified as ethyl alcohol by some breath machines.
- ▶ However, *fuel cell* based systems are non-responsive to substances like acetone.

سوال سوم

- ▶ آقای ۵۰ ساله در ساعت ۱۰:۰۰ صبح در نزاع موجب قتل طرف مقابل با چاقو شده است. جهت بررسی این که آیا فرد تحت تأثیر داروها و مواد مورد سوء مصرف بوده آزمایش کامل سم شناسی توسط مقام محترم قضایی درخواست شد.
- ▶ اولاً نمونه های مناسب جهت بررسی الکل و سوء مصرف مواد کدامند؟
- ▶ ثانیاً در ساعت ۱۲:۰۰ ظهر نمونه خون از فرد اخذ شد.
- ▶ در خون به روش Headspace GC ۱۲۰ میلی گرم در دسی لیتر الکل اتیلیک یافت گردید.
- ▶ سؤال مقام محترم قضایی:
- ▶ در زمان ارتکاب جرم غلظت خونی الکل چه قدر بوده است؟

Pharmacokinetic

- ▶ Excretion

some unchanged in breath and urine

 **In nonalcoholic adults: 15-24 mg%/h**

In social drinkers: 15 mg%/h

In alcoholic adults: 15-49 mg%/h

In children: 20-30 mg%/h

پاسخ

- ▶ بسته به امکانات موجود در آزمایشگاه نمونه مناسب جهت بررسی الکل خون و هوای تنفسی است.
- ▶ چنانچه بررسی مصرف اوپیوئیدها و ترکیبات شبه آمفتامینی مد نظر باشد، بهترین نمونه ادرار است.
- ▶ در افراد غیر الکلی در هر ساعت ۱۵-۲۴ میلی گرم الکل اتیلیک از خون پاک می شود.
- ▶ در فاصله زمانی وقوع تصادف و اخذ نمونه خون (دو ساعت) حدود ۴۰ میلی گرم الکل (۲۰X۲ میلی گرم) از خون پاک شده است.
- ▶ در بررسی نمونه خون ۱۲۰ میلی گرم در صد میلی لیتر الکل اتیلیک یافت گردید.
- ▶ با احتساب الکل خارج شده از خون طی روند متابولیسم، غلظت الکل در زمان وقوع حادثه حدود $۱۶۰ = ۴۰ + ۱۲۰$ میلی گرم در صد میلی لیتر بوده است.

بحث

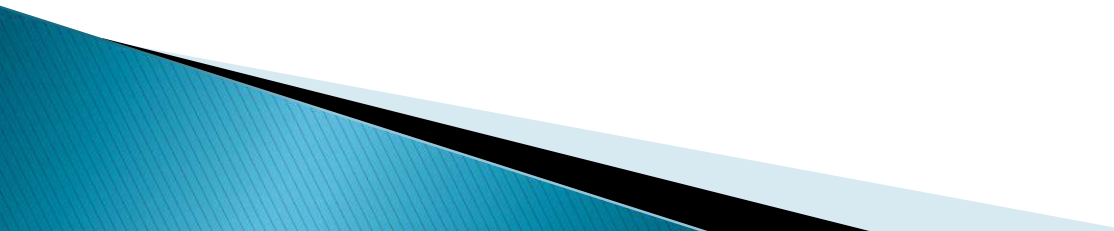
▶ میزان حذف الکل از بدن به عادت فرد در مصرف مشروبات الکلی بستگی دارد.

▶ در افراد دائم الخمر به علت القاء آنزیم MEOS میزان حذف الکل به ۵۰ میلی گرم در صد در ساعت نیز می رسد.

▶ به واحد های اعلام شده برای غلظت الکل توجه شود.

Analytical Considerations

Ethanol losses during storage can occur by three mechanisms:

1. Diffusion from improperly sealed containers
 2. Metabolism of ethanol by microorganisms
 3. Oxidation of ethanol → acetaldehyde
- 

Concluding remarks

- ▶ Alcohol is the most widely used drug worldwide and has important implications for public health.
- ▶ Large intraindividual and interindividual differences in alcohol pharmacokinetics exist and numerous factors are responsible for producing these differences.
- ▶ Knowledge of these factors and their influence on alcohol absorption, distribution, metabolism, and excretion is important to understand alcohol's physiological effects, drug interactions, and pathological consequences.

Concluding remarks

- ▶ Toxicological analysis constitutes an essential element in all investigations of unnatural and sudden deaths and in this connection alcohol intoxication and drunkenness play an important role.
- ▶ **Methods** for quantitative and qualitative analysis of ethanol in body fluids are **the same** regardless of whether specimens are taken from living or dead.