

سمية الغازات

Dr. Samar Alzeer



GRENFELL TOWER FILLED WITH DEADLY GAS DURING FIRE!

cc0/9ats

Professor Says Grenfell Tower Victims Died Within Seconds from



PROFESSOR SAYS CARBON MONOXIDE & CYANIDE KILLED IN SECONDS!



غاز أول أكسيد الكربون (CO) Carbon Monoxide



- القاتل الصامت
- غاز ينتج عن الاحتراق غير الكامل لأي مركب يحتوي على الكربون

مصادر أول أكسيد الكربون CO

Of all reported non-fire carbon monoxide incidents, almost **9 out of 10** take place in the home.

The peak time of day for CO exposure is from 6pm-10pm

Potential Sources of CARBON MONOXIDE

fireplaces

clogged chimneys

water heaters

space heaters

ovens & stoves

pipe leaks

furnaces

dryers

Any fuel-burning appliances which are malfunctioning or improperly installed can be a source of CO.

automobiles

fueled power tools

grills



مصادر أول أوكسيد الكربون CO



الحرائك السمية لأول أوكسيد الكربون CO

❖ الامتصاص

أول أوكسيد الكربون ← استنشاق ← ارتباط بالهيمو غلوبين ← Carboxyhaemoglobin (COHb)

هناك إنتاج طبيعي ل CO داخل الجسم , حيث يصل COHb إلى 2% , وعند المدخنين إلى حوالي 6%

$$\text{COHb (\%)} = 100 / [1 + (643 / \text{ppm CO})].$$

$$\% \text{COHb} = \text{RMV} \times [\text{CO}] \times \text{time}$$

↓ respiratory minute volume = 6 L/min

الحرائك السمية لأول أكسيد الكربون CO

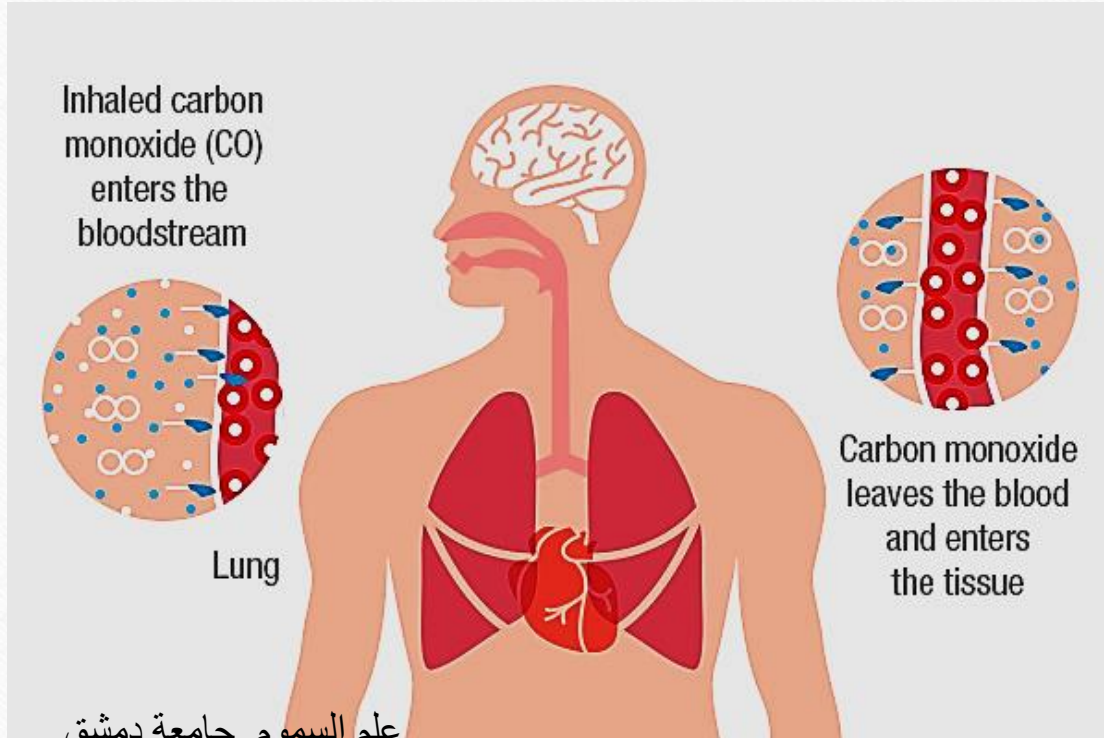
❖ التوزيع

أول أكسيد الكربون ← الدم ← الأنسجة (يرتبط بالميوغلوبين 15%)

❖ الإطراح

العمر النصفى = 4-5 hours

في حالة وجود الأوكسجين , يصبح
العمر النصفى 40-80 minutes

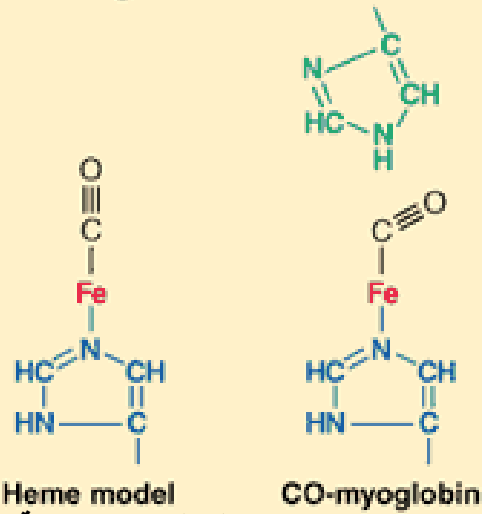


الآلية السمية لأول أكسيد الكربون CO

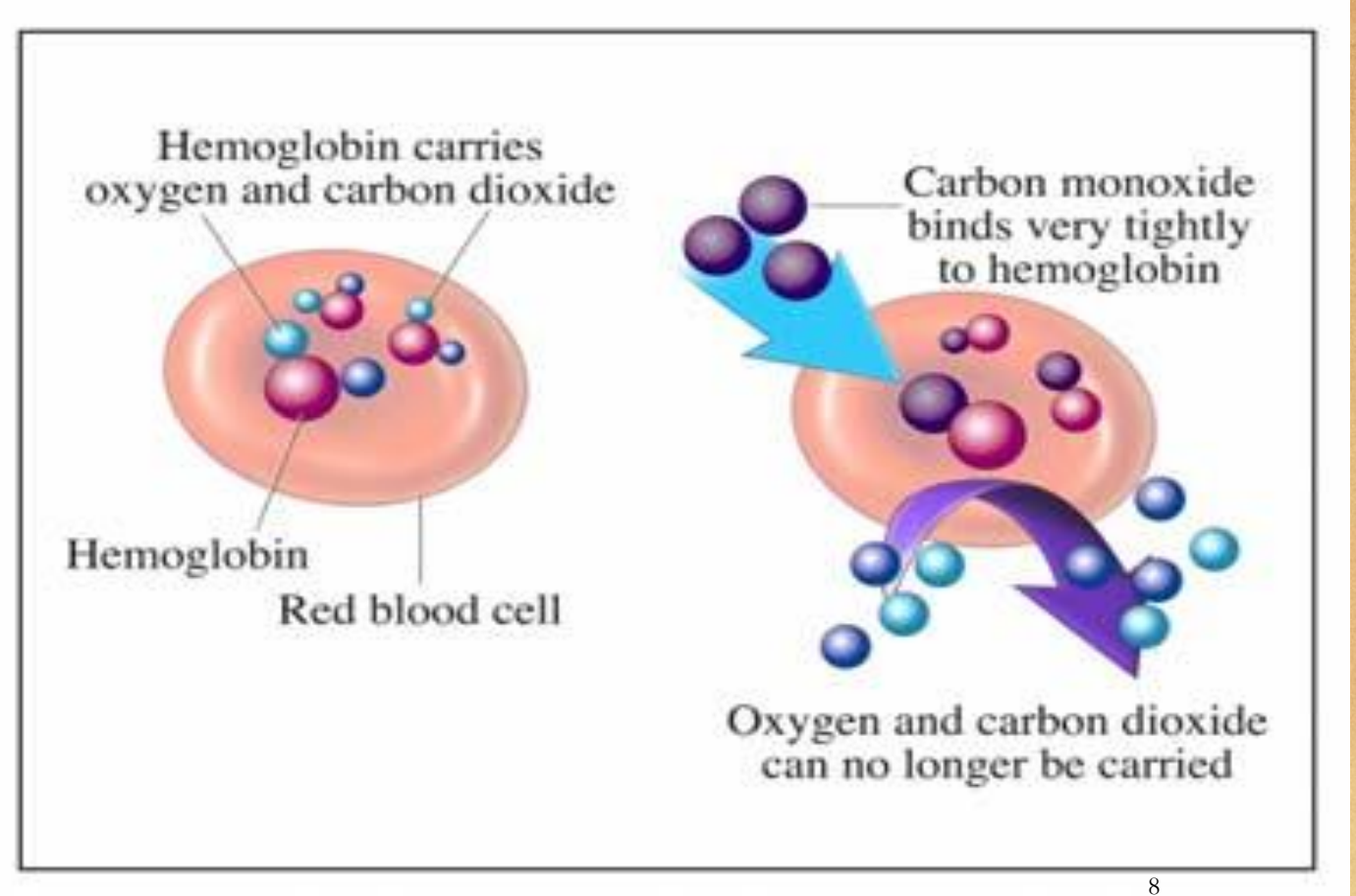
CO + Haemoglobin = carboxyhaemoglobin.

قوة ارتباط أول أكسيد الكربون
بالهيموغلوبين أقوى بـ 200-250
مرة من قوة ارتباطه بالأوكسجين

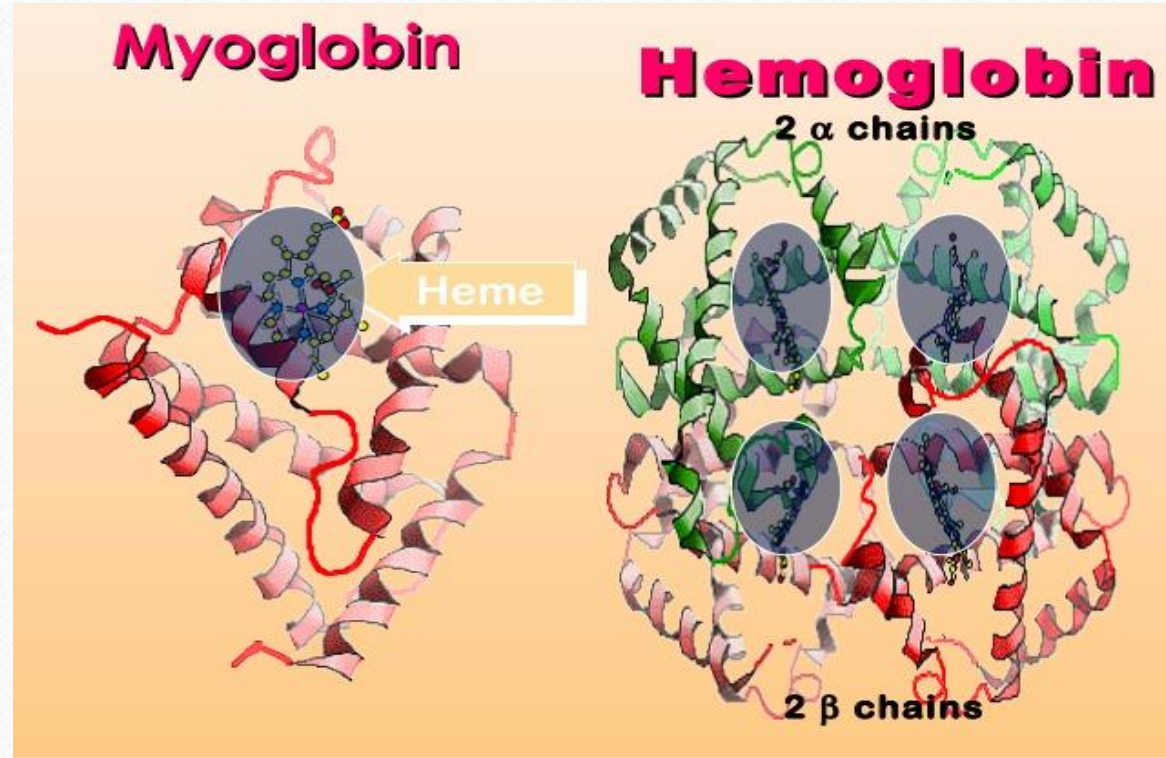
**How does CO bind
to myoglobin and
hemoglobin?**



علم السموم جامعة دمشق

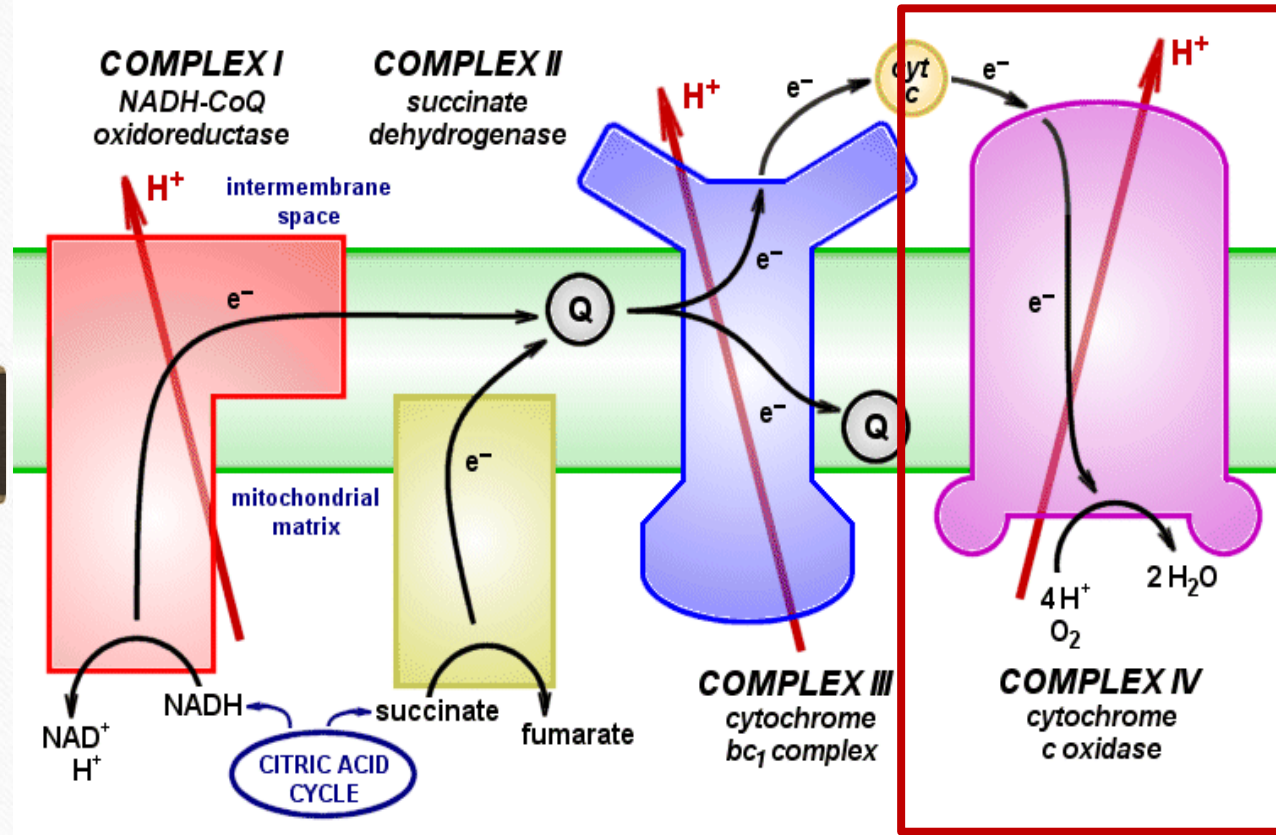


الآلية السمية لأول أوكسيد الكربون CO



- يرتبط الكربون بالميوغلوبين القلبي بألفة أكثر من الهيموغلوبين ؛ يؤدي تثبيط عضلة القلب وانخفاض ضغط الدم إلى تفاقم نقص الأكسجة في الأنسجة

الآلية السمية لأول أكسيد الكربون CO



- يرتبط أول أكسيد الكربون بأكسيداز السيتوكروم C ويثبطه ، مما يزيد من تعطيل الوظيفة الخلوية

- أول أكسيد الكربون قد يسبب فوق أكسدة الدسم في الدماغ

الجرعة السامة لأول أكسيد الكربون CO

الحد الأقصى الموصى به لأماكن العمل لأول أكسيد الكربون هو 25 ppm كمتوسط مرجح للوقت لمدة 8 ساعات

التركيز + مدة التعرض = عوامل مهمة في تحديد سمية أول أكسيد الكربون

- المستوى الذي يعتبر خطيرًا على الحياة أو الصحة هو 1200 ppm (0.12%)
- عند مستوى ثاني أكسيد الكربون في المحيط 100 ppm , ينتج من HbCO بنسبة 16% عند التوازن ، وهو ما يكفي لإنتاج الأعراض السريرية

الأعراض السامة لأول أوكسيد الكربون CO



Headaches



Nausea



Dizziness



Breathlessness

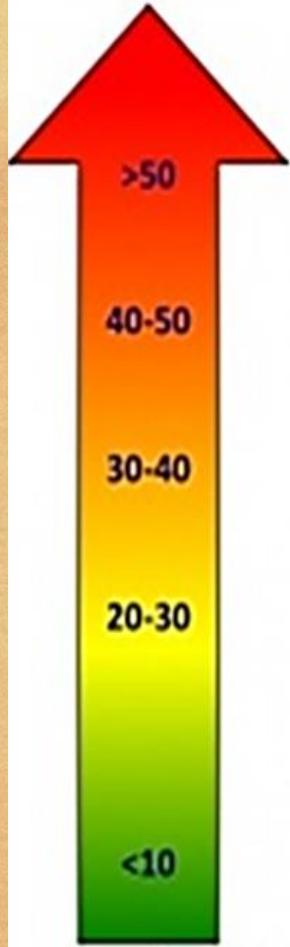


Collapse



Loss of
consciousness

أكثر الأعضاء المتأثرة بالسمية هما القلب والدماغ



Increasing %
of Carbon
Monoxide in
the Blood

Death (especially if not removed from exposure)

Seizure, Unconsciousness, Heart Attack

Confusion, Blurred Vision, Shortness of Breath, Pounding Headache, Uncontrolled "Sleep", Vertigo, Loss of Coordination, Chest Pain, Memory Loss

Impaired Judgment, Difficulty Breathing, Blurring of Vision, Bad Headache, Increasing Drowsiness, Stomach Pain

Drowsiness, Headache, slight increase in Respiratory Rate, Dizziness

Slight Headache, Nausea

None

Typical Symptoms of Carbon Monoxide Poisoning.

Note: Headache is the most common symptom.

Caution: People experience different symptoms of different intensities and in different orders. This is only a guide.

علم السموم جامعة دمشق

Symptoms of Carbon monoxide poisoning

- Dizziness
- Headache
- Disorientation
- Impairment of the cerebral function
- Coma

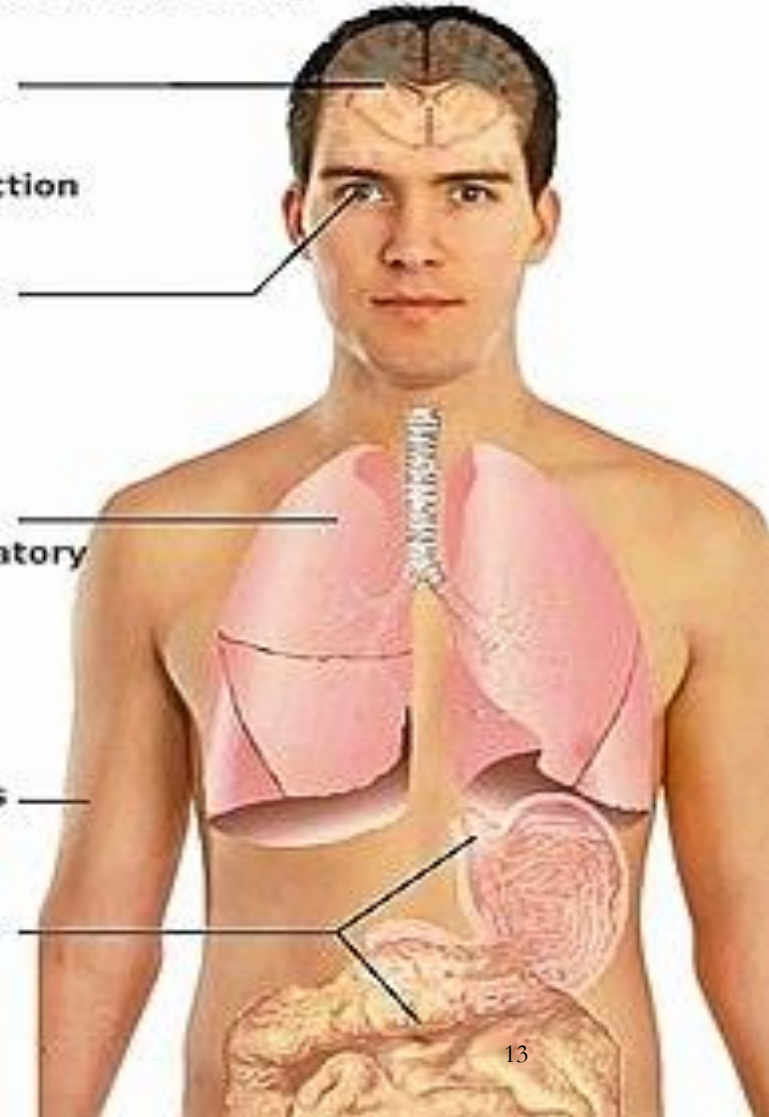
- Visual disturbances

- Disease of the heart and respiratory

- Muscle weakness
- Muscle cramps
- Seizures

- Nausea

- Aggravation of preexisting diseases



أول أوكسيد الكربون CO بعد الوفاة

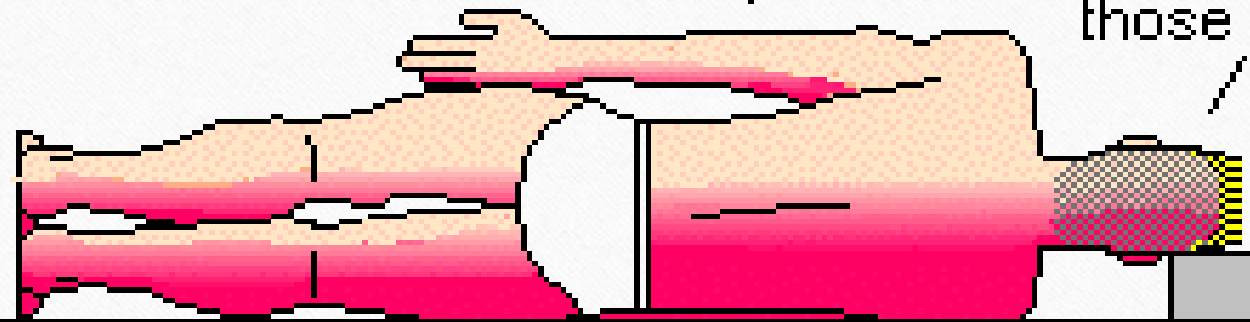
Carbon Monoxide Poisoning

Easy to diagnose and treat -- if you think of it.

dead in bed

"Now I know why I was having those headaches!"

bad home furnace



Cherry Red Lividity:

- carbon monoxide
- cyanide
- hypothermia

Know why?

السمية المتأخرة لأول أكسيد الكربون CO

الخرف ، متلازمات النسيان ، الذهان ، الشلل الرعاش ، الشلل ، العمى القشري ، apraxia and العمه والعمه الحركي agnosia ، الاعتلال العصبي المحيطي ، و السلس

■ يحدث بعد يومين إلى 40 يومًا من التسمم الأولي

السمية المزمنة لأول أكسيد الكربون CO

استمرار الصداع والمشاكل المعرفية والذاكرة بعد التعرض الطويل الأجل لتركيزات منخفضة من

CO

علاج سمية أول أكسيد الكربون CO

• الأكسجين في أعلى تركيز ممكن (100 %)

استنشاق الأكسجين بنسبة 100 % يسرع الانفصال بين CO و الهيموغلوبين إلى حوالي ساعة واحدة ، مقارنة بحوالي 6 ساعات في هواء الغرفة. يستمر العلاج حتى مستوى COHb أقل من 5 %

• الأكسجين عالي الضغط Hyperbaric oxygen في التسمم الخطير

➤ يتضمن العلاج بالأكسجين عالي الضغط التنفس بالأكسجين النقي في غرفة أو أنبوب مضغوط.

➤ يوفر الأكسجين عالي الضغط 100% من الأكسجين تحت 2-3 atm ويمكن أن يعزز التخلص من أول أكسيد الكربون (يتم تخفيض العمر النصفى إلى 20-30 دقيقة)

علاج سمية أول أوكسيد الكربون CO



Indications for treatment

- Loss of consciousness
- Carboxyhemoglobin >25%
- Age older than 36 years
- Severe metabolic acidosis
- Abnormal neurologic examination (cerebellar dysfunction)
- Cardiovascular dysfunction
- Exposure to carbon monoxide for more than 24 hours

تشخيص التسمم بأول أكسيد الكربون CO

- COHb level: normal levels between 0 and 5 %
Smokers 6-10 %
- CO in blood by infrared spectrophotometry



THE DAILY HERALD

1998 Nov 10 - Public Edition THURSDAY, NOV 10, 1998 \$ 3.00/COPIES OF 1000

5 dead after taking Tylenol capsules filled with cyanide

PHOTOGRAPH BY GUY LAWRENCE FOR THE HERALD

The deaths of five people in a small town in Tennessee last week were the result of a deliberate poisoning of Tylenol capsules, police say.

The victims, all women, were found dead in their homes in the town of Paducah, which is about 100 miles from Nashville.

The deaths occurred between Oct. 28 and Nov. 2, according to police. The victims were all in their 30s or 40s.

The police are looking for a suspect who is believed to have been involved in the poisoning. The suspect is believed to have been a pharmacist who worked at a pharmacy in Paducah.

The police are currently reviewing the case and have not yet identified a suspect. The deaths are being treated as a homicide.

The police are currently reviewing the case and have not yet identified a suspect. The deaths are being treated as a homicide.



السيانيد (CN) Cyanide



Warning Poison
Sodium cyanide

will be present on, or raised above, the ground from :

- **DO NOT** touch bait
- **WATCH CHILDREN** at all times
- **Poison baits or carcasses are DEADLY to DOGS**

Date: / /

National Poisons Centre
0800 764 766

For more information contact:

Manufactured under licence of rights of BDO to an extent



Inorganic salts

NaCN

KCN

HgCN

Organic compounds

Acetonitrile CH₃CN

Acrylonitrile (C₃H₃N)

Gas

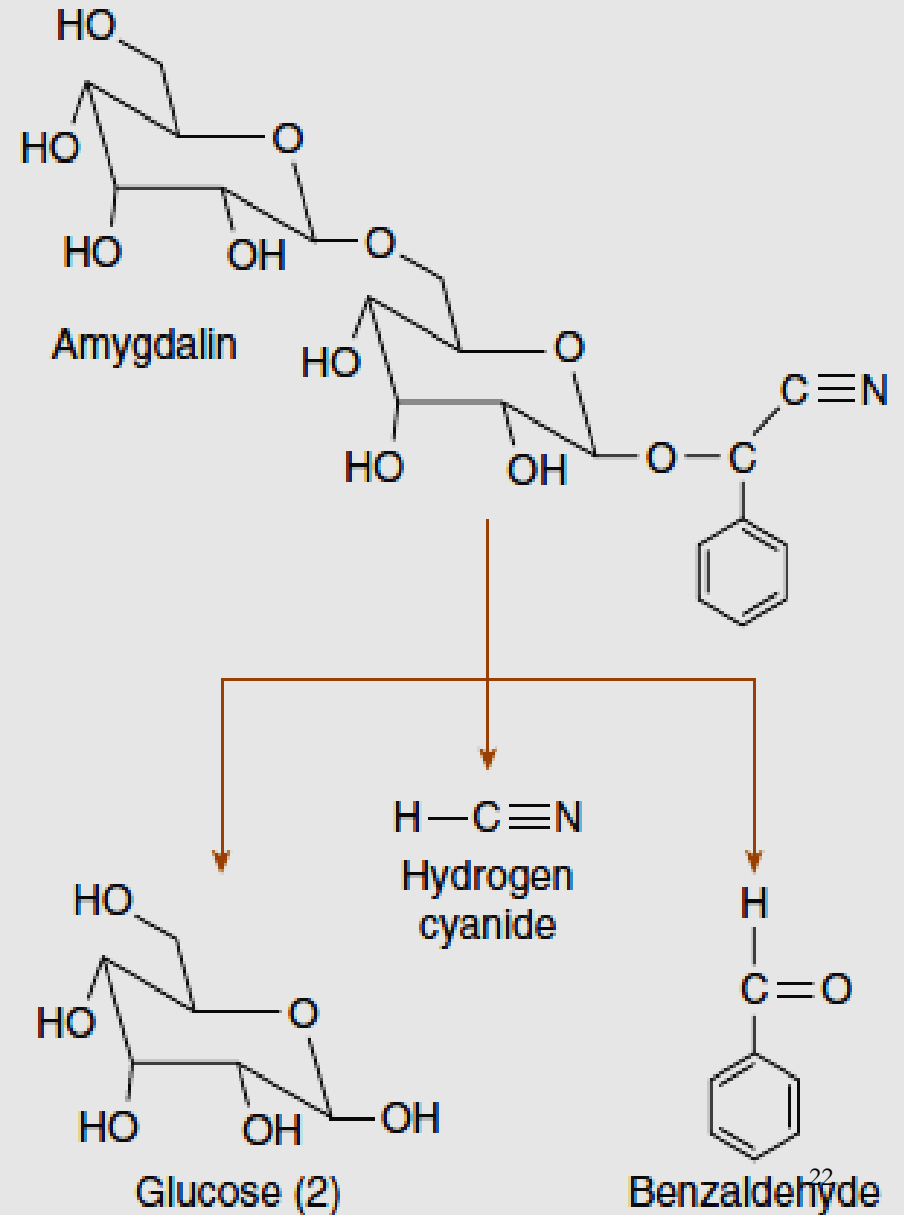
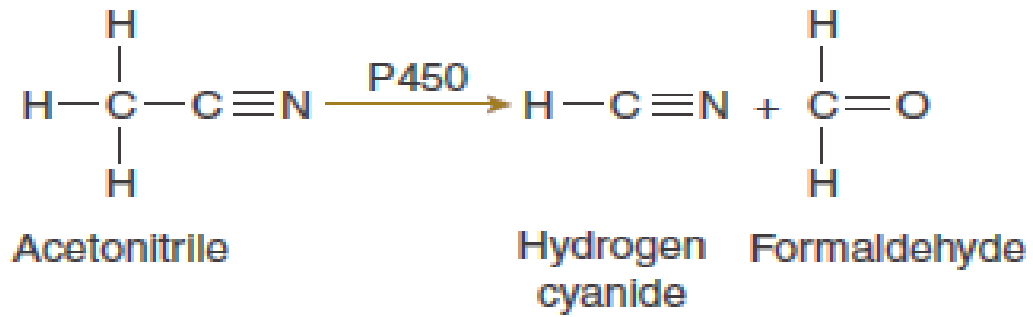
HCN

مصادر: Cyanide (CN)

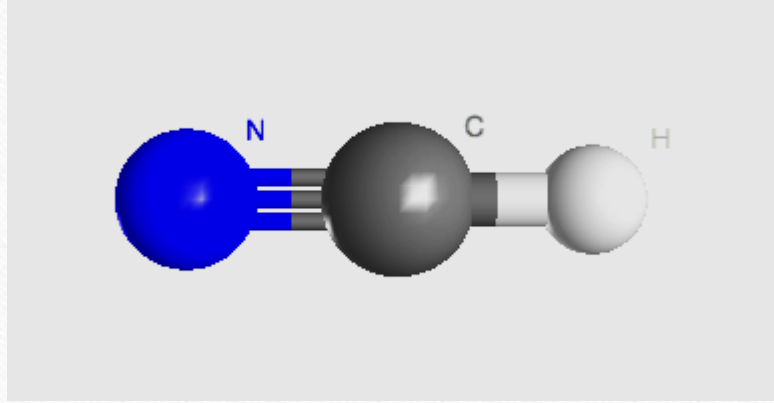
- السيانيد مادة كيميائية شديدة السمية مع مجموعة متنوعة من الاستخدامات ، بما في ذلك التركيب الكيميائي ، والتحليل المختبري ، والطلاء المعدني.
- يتم استقلاب النتريل الأليفاتية (الأكريلونيتريل والبروبونيتريل acrylonitrile and propionitrile) المستخدم في صناعة البلاستيك إلى السيانيد ، أو عن طريق الحرق.
- يقوم عقار نيتروبروسيد nitroprusside بالتحول إلى السيانيد عند التعرض للضوء أو من خلال الاستقلاب
- توجد المصادر الطبيعية للسيانيد (أميغدالين amygdalin والعديد من جليكوسيدات السيانوجين) في اللوز ، وحفر المشمش ، والكسافا ، والعديد من النباتات والبذور الأخرى ،
- استنشاق الدخان: احتراق مواد مثل الصوف ، الحرير والمطاط الصناعي والبولي يوريثين يطلق السيانيد



التحول الحيوي ل cyanogens

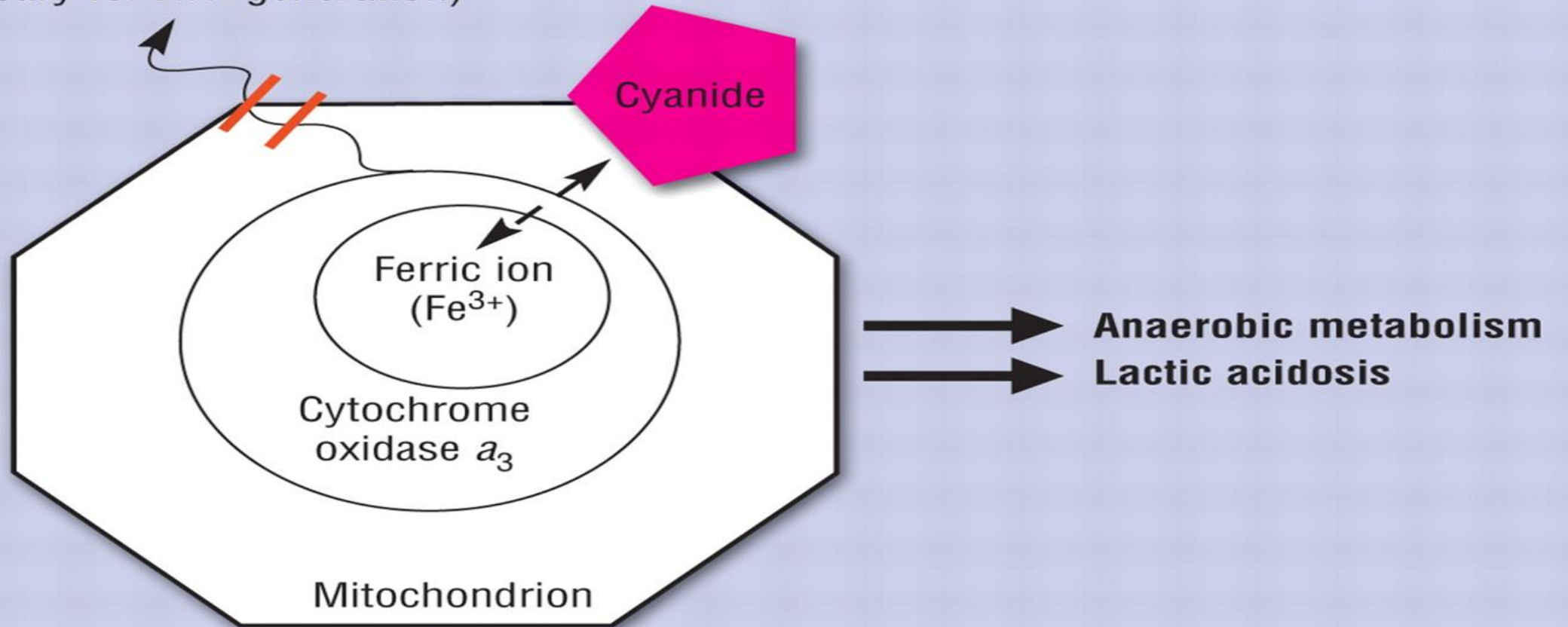
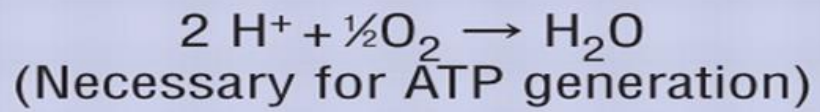


سيانيد الهيدروجين (HCN) Hydrogen Cyanide

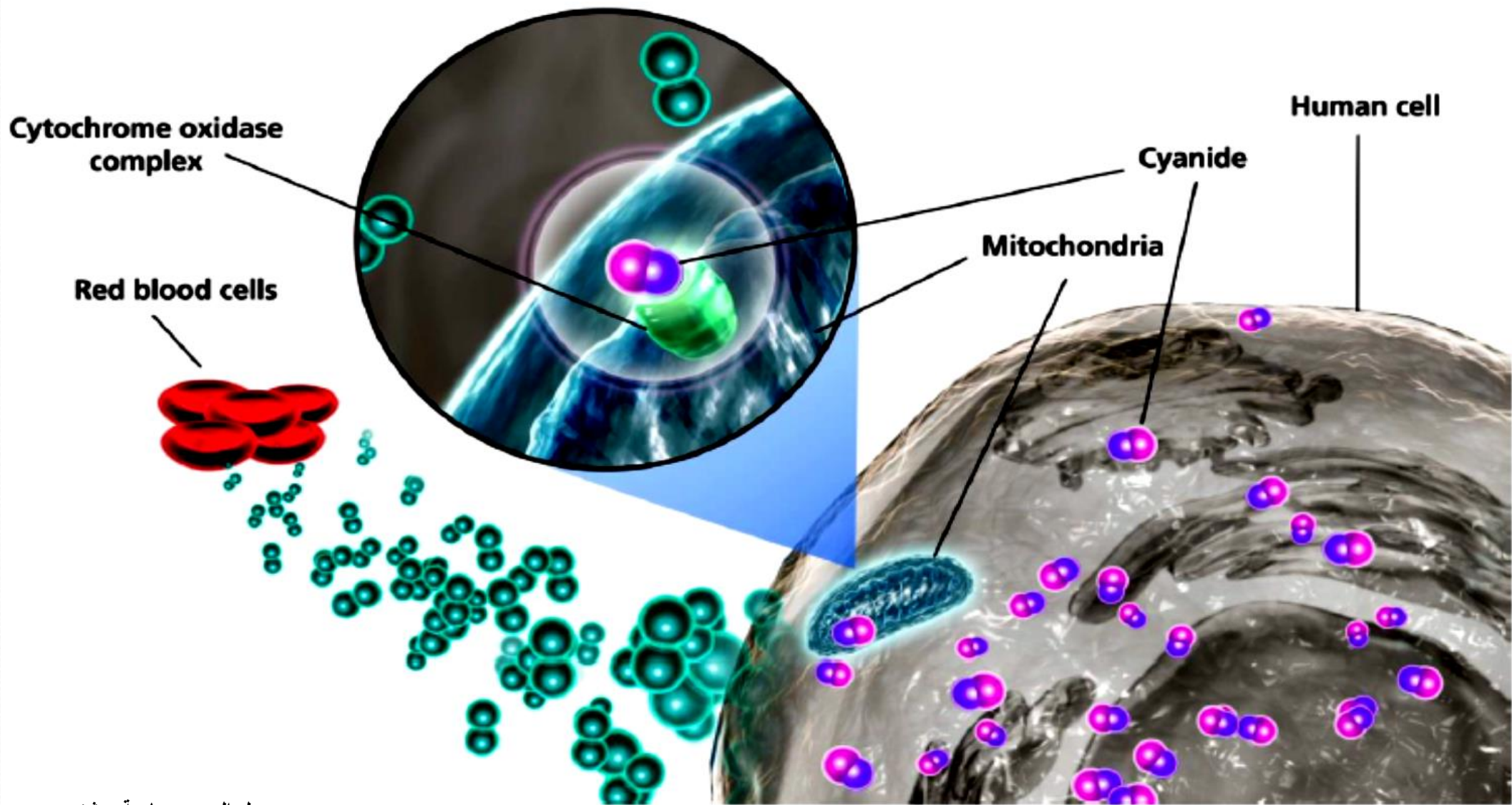


- حمض البروسيك
- غاز عديم اللون يتولد بسهولة عن طريق خلط الحمض بأملاح السيانيد
- له رائحة مريرة.
- كما أنه منتج احتراق شائع لحرق المواد البلاستيكية والصوف والعديد من المنتجات الطبيعية والاصطناعية الأخرى

الآلية السمية للسيانيد



Abbreviation: ATP, adenosine triphosphate.



الآلية السمية للسيانيد

- ينتج السيانيد نقص الأكسجة السمي الخلوي عن طريق تثبيط الفسفرة المؤكسدة ، مما يؤدي إلى توقف التنفس الخلوي

- $\text{CN—cytochrome oxidase—Fe}^{+3}$ complex, (at cytochrome a3) معقد

- يتداخل المعقد مع نقل الإلكترونات إلى O_2 ، متقبل الإلكترون النهائي. في نهاية المطاف ، ويحجب CN سلسلة نقل الإلكترون ويمنع التنفس الاستقلابي

- انخفاض التنفس الهوائي يجبر الخلية على العودة إلى التنفس اللاهوائي، الذي يولد حمض اللبنيك lactic acid الزائد ، مما تسبب في الحمض الاستقلابي

- الأنسجة التي تحتوي على أعلى متطلبات الأكسجين (الدماغ والقلب) هي الأشد تأثراً بالتسمم الحاد بالسيانيد²⁶

الجرعة السمية للسيانيد

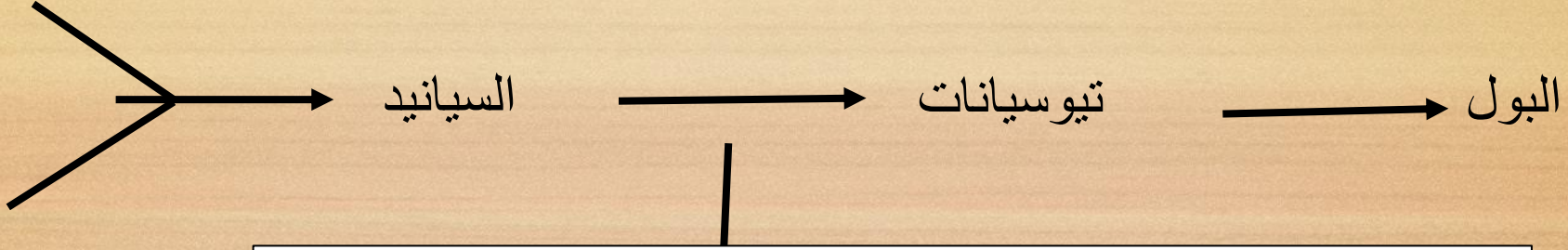
- تنتج السمية المميتة الحادة في غضون ساعة واحدة من جرعة عن طريق الفم من 100 إلى 200 ملغ ،
- بينما استنشاق 150 ppm إلى 200 من غاز HCN قاتل
- الحد المسموح به للتعرض القانوني لإدارة السلامة والصحة المهنية هو 10 ppm.
- يتم امتصاص السيانيد في محلول جيد من خلال الجلد السليم
- بالنسبة لتعرضات الجلد ، تقدر الجرعة المميتة LD50 بنحو 100 مجم / كجم

الحرائك السمية للسيانيد

الاستنشاق

الهضم

الجلد



- I. Rhodanese (thiosulfate-cyanide sulfurtransferase)
- II. β -mercaptopyruvate-cyanide sulfurtransferase,

- يحفز إنزيم Rhodanese نقل الكبريت من متبرع بالكبريت ، مثل الثيوسلفات ، إلى السيانيد لتكوين ثيوسيانات. كبريتات السيانيد (الثيوسيانات) لا تتحول إلى سيانيد، وله سمية قليلة نسبيًا

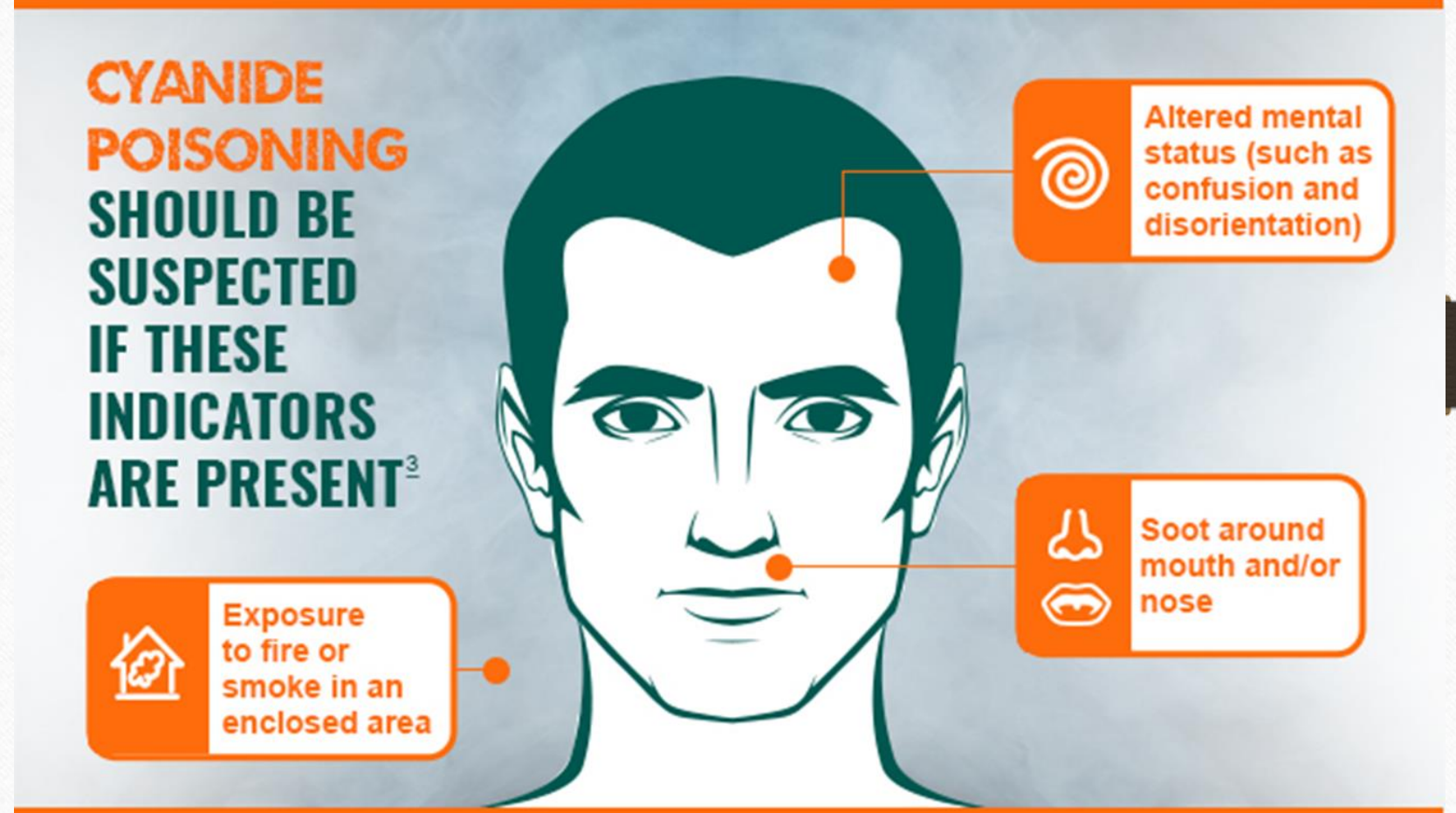
- الإطراح من الدرجة الأولى

- يمكن إزالة كميات ضئيلة من CN ببطء عن طريق ربطها ب methemoglobin (methHb).

- يرتبط السيانيد بالهيدروكسي كوبالامين hydroxocobalamin ليشكل السيانوكوبالامين cyanocobalamin

أعراض السمية الحادة للسيانيد

- التسمم بالسيانيد عبر استنشاق دخان الحريق



أعراض السمية الحادة للسيانيد

Symptoms after exposure to high vapor concentrations may include the following:

- Transient hyperpnea and hypertension 15 seconds after inhalation
- Convulsions in 30-45 seconds
- Loss of consciousness in 30 seconds
- Respiratory arrest in 3-5 minutes
- Bradycardia, hypotension, and cardiac arrest within 5-8 minutes of exposure

■ رائحة "اللوز المر" لسيانيد الهيدروجين عند 40% من المرضى

■ الحمض اللبني lactic acid

- كلاسيكيًا ، يوصف جلد مريض التسمم بالسيانيد باللون الأحمر الكرزى بسبب ارتفاع نسبة الأوكسجين الوريدي الناتج عن فشل الأنسجة في استخراج الأوكسجين

السمية المزمنة للسيانيد

- أعراض عصبية
- يرتبط التعرض المزمن للسيانيد باضطرابات الغدة الدرقية. لأن Thiocyanate هو مثبط تنافسي لدخول اليوديد في الغدة الدرقية ، مما يسبب تكوين تضخم الغدة الدرقية وتطور قصور الغدة الدرقية

علاج سمية السيانيد الحادة

A

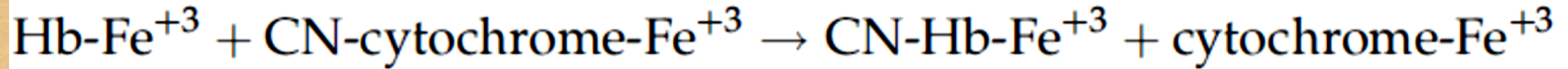
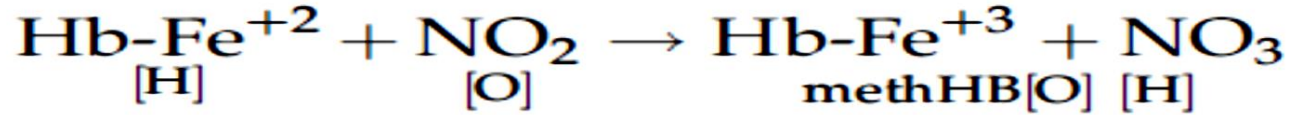
The Cyanide Antidote Package

1. Amyl nitrite inhalant, 0.3 mL (12 aspirols)
2. Sodium nitrite, 300 mg in 10 mL (2 ampoules)
3. Sodium thiosulfate, 12.5 g in 50 mL (25% solution, 2 ampoules)



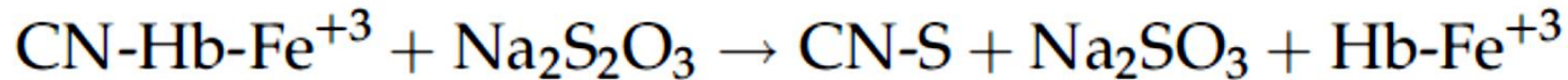
The Cyanide Antidote Package

- 1
- Amyl nitrite
 - Sodium nitrite
- ينتج الميثيموغلوبين الذي يرتبط مع السيانيد
- Cyanomethemoglobin



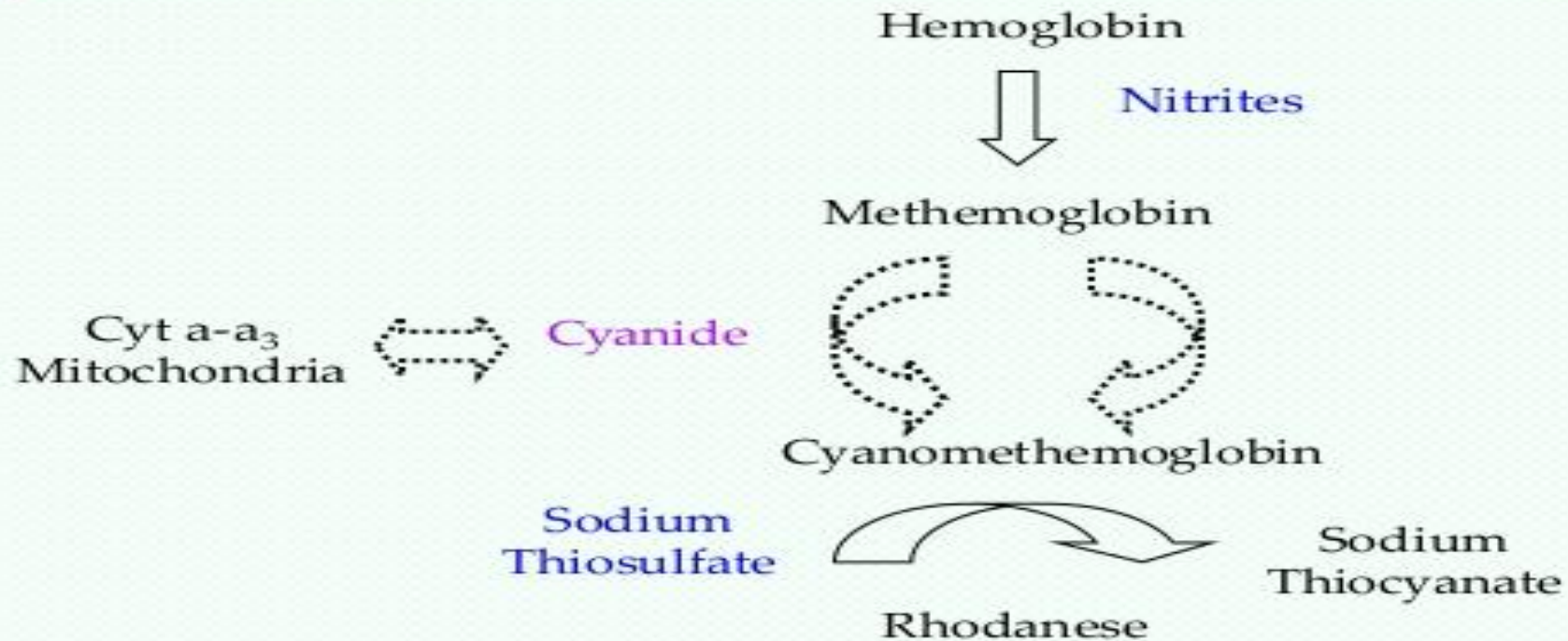
نظرًا لأن السيانوميثيموغلوبين غير مستقر وقابل للانعكاس نسبيًا ، فإن الخطوة اللاحقة هي فرض الإطار الكلوي للسيانيد CN عن طريق إعطاء ثيوسلفات الصوديوم من أجل تحويله إلى ثيوسيانات

- 2
- Sodium Thiosulfate + Cyanomethemoglobin → Thiocyanate

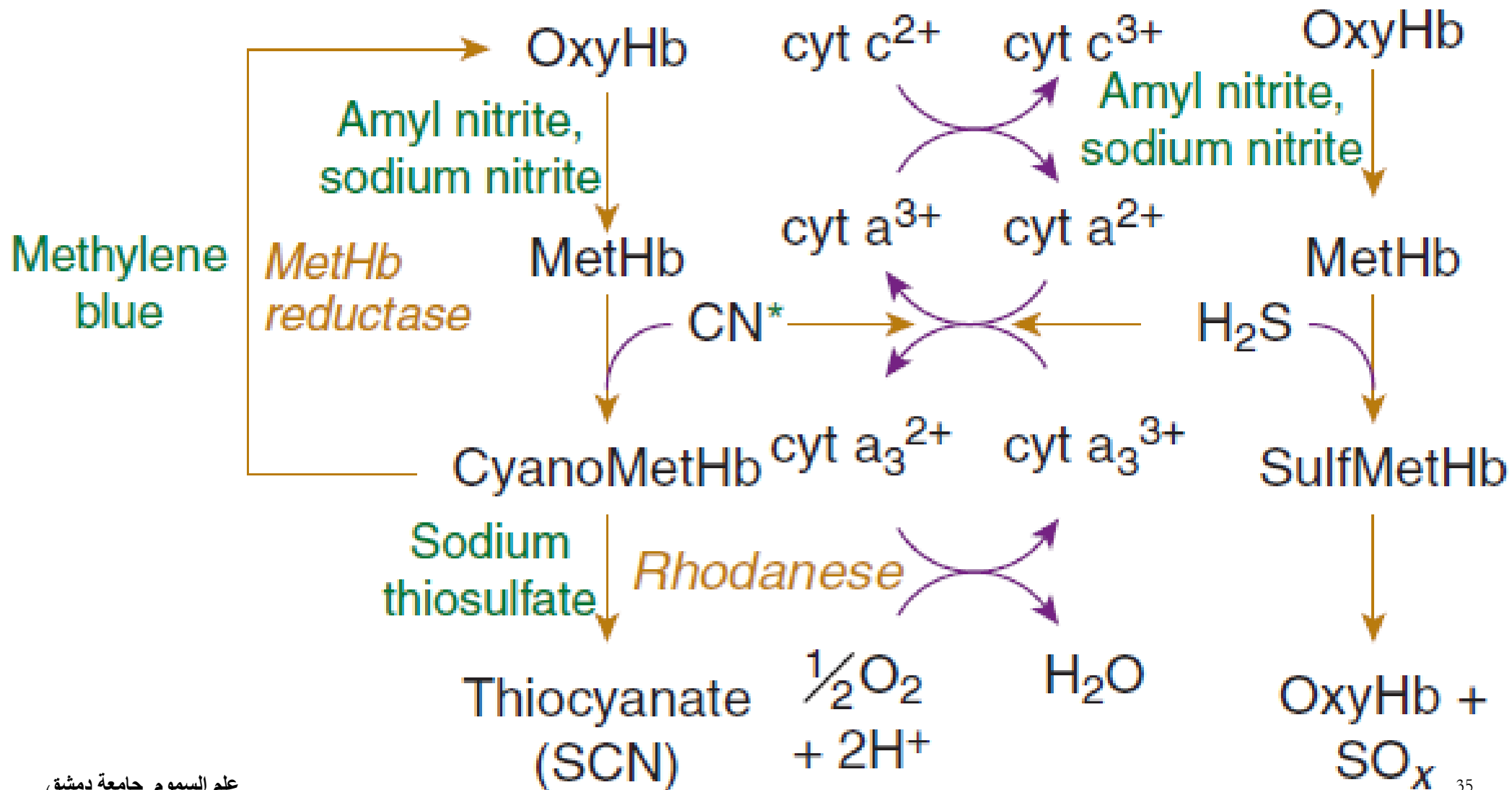


- 3
- Methylene blue + Methemoglobin → Hemoglobin

Cyanide Antidote Kit



Sodium nitrite is rapidly effective but can cause life-threatening toxicity, whereas sodium thiosulfate has a somewhat delayed effect but is far safer



علاج سمية السيانيذ الحادة



• لا ينبغي أن تستخدم نترت الصوديوم في المرضى الذين يعانون من استنشاق الدخان إلا إذا كان تركيز COHb منخفض جداً (>10%). إن تحفيز ميتهيموغلوبين الدم بواسطة مركبات نترت الصوديوم يقلل بشكل كبير من قدرة الدم على حمل الأكسجين. بالإضافة إلى ذلك ، قد يؤدي توسع الأوعية من نترت الصوديوم إلى انخفاض كبير في ضغط الدم وانهيار القلب والأوعية الدموية.

• لم يتم تحديد الجرعات المناسبة من نترت الصوديوم في الأطفال. وبالتالي ، فإن هؤلاء المرضى معرضون لخطر متزايد للإصابة بميثوغلوبين الدم المفرط methemoglobinemia أو انخفاض ضغط الدم أو كليهما

علاج سمية السيانييد الحادة

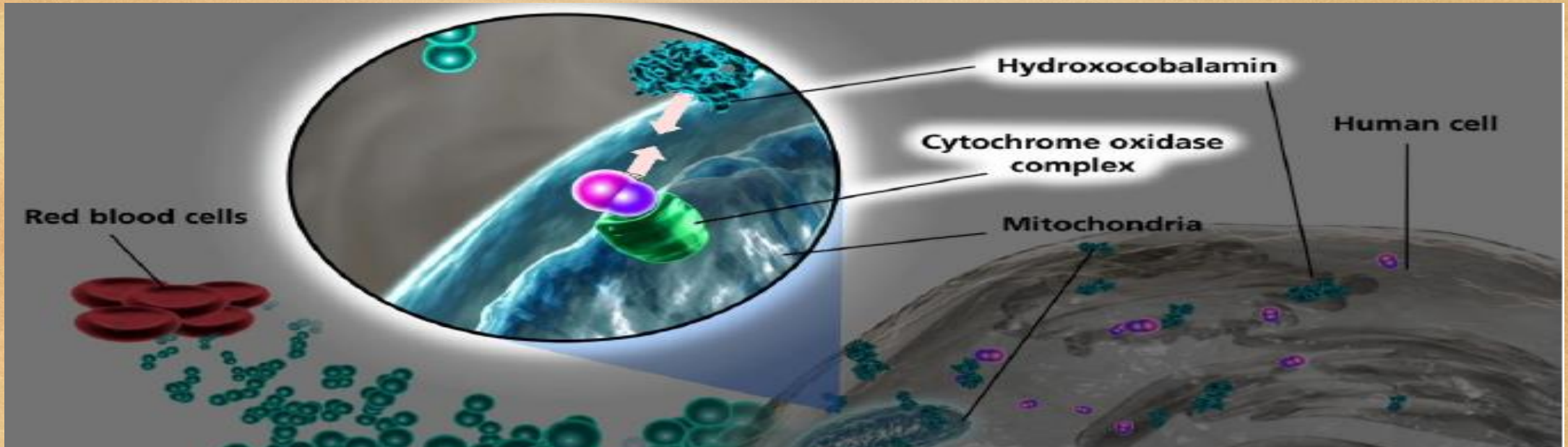
B

Hydroxocobalamin

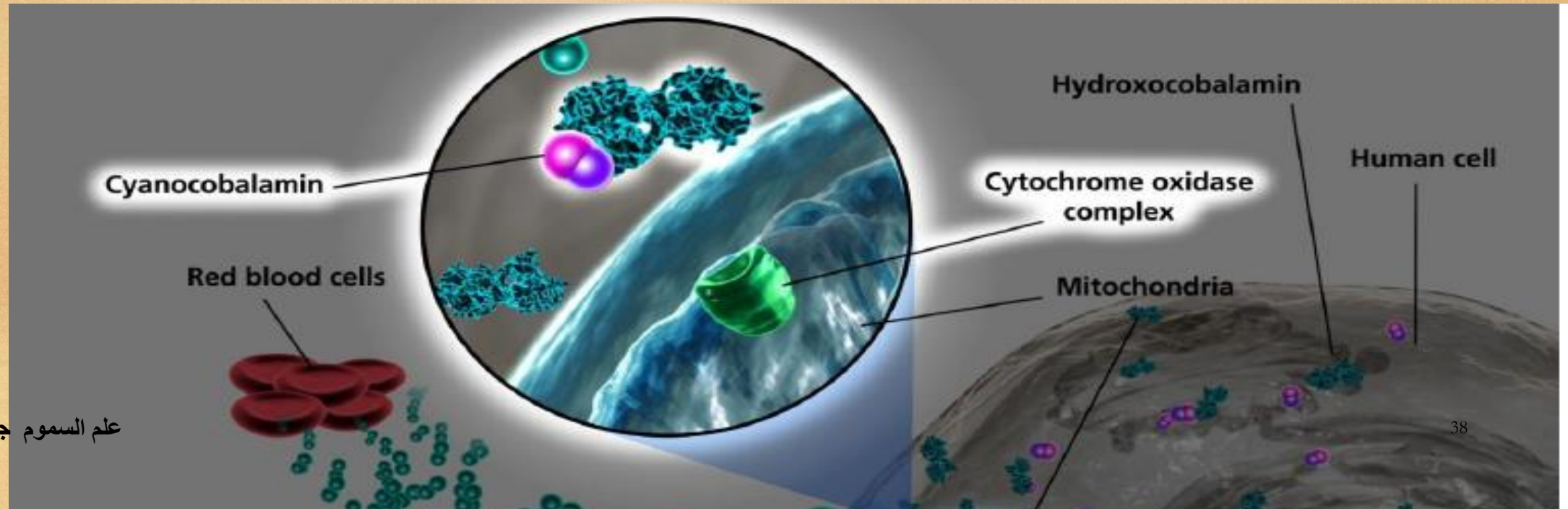
- يتحد الهيدروكسوكوبالامين مع السيانييد ليشكل السيانو كوبالامين (فيتامين ب 12) ، والذي يتم إطراره ككويماً
- قد ينفصل السيانو كوبالامين عن السيانييد بمعدل بطيء بما فيه الكفاية للسماح بإزالة السموم من السيانييد بواسطة الإنزيم الرودانييز Rhodanese بالميتوكوندريا



1



2



علاج سمية السيانيد الحادة

C

4-dimethylaminophenol (4-DMAP)

في أوروبا ، يعتبر 4-dimethylaminophenol (4-DMAP) ، بدلاً من نترتيت الصوديوم ، هو المحفز للميثيموغلوبين المفضل. فهو يولد الميثيموغلوبين بسرعة أكبر من نترتيت الصوديوم ، مع وصول تركيز الميثيموغلوبين إلى الذروة في 5 دقائق بعد 4-DMAP بدلاً من 30 دقيقة بعد نترتيت الصوديوم. جرعة 4-DMAP هي 3 ملغ / كغ ويتم مشاركتها مع الثيوسلفات

D

Dicobalt edetate EDTA

• تم تطوير Dicobalt edetate كترىاق للسيانيد استناداً إلى القدرة المعروفة للكوبالت على تكوين معقد مستقر مع السيانيد. يرتبط واحد من الخلد من الكوبالت بـ 6 مولات من السيانيد ، مما ينتج عنه سيانيد الكوبالت الأقل سمية والذي يمكن إفرازه في البول.

• على أي حال ، يمكن أن يكون ساماً للغاية ويسبب نوبات ، وذمة مجرى الهواء العلوي ، وألم في الصدر ، وانخفاض ضغط الدم ، والتقيؤ ، والطفح الجلدي ، وضيق التنفس ، خاصة في أولئك الذين لم يتعرضوا للسيانيد

Smoke inhalation

CYANIDE

- Chest tightness
- Hypotension
- Altered mental status (eg, confusion, disorientation)
- Mydriasis
- Tachypnea/
Hyperpnea (early)
- Bradypnea/Apnea (late)
- Hypertension (early)/
Hypotension (late)
- Cardiovascular collapse
- Plasma lactate concentration ≥ 8 mmol/L

COMMON TO BOTH

- Headache
- Nausea
- Vomiting
- Confusion
- Dyspnea
- Coma
- Seizure

CARBON MONOXIDE

- Dizziness
- Vertigo
- Irritability
- Flu-like symptoms
- Fatigue
- Delirium
- Ataxia
- Loss of consciousness
- Chest pain
- Myocardial infarction
- Stroke