



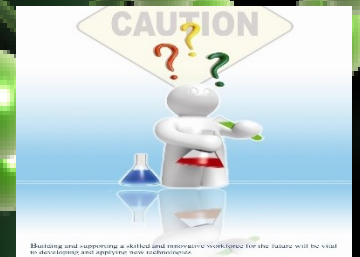
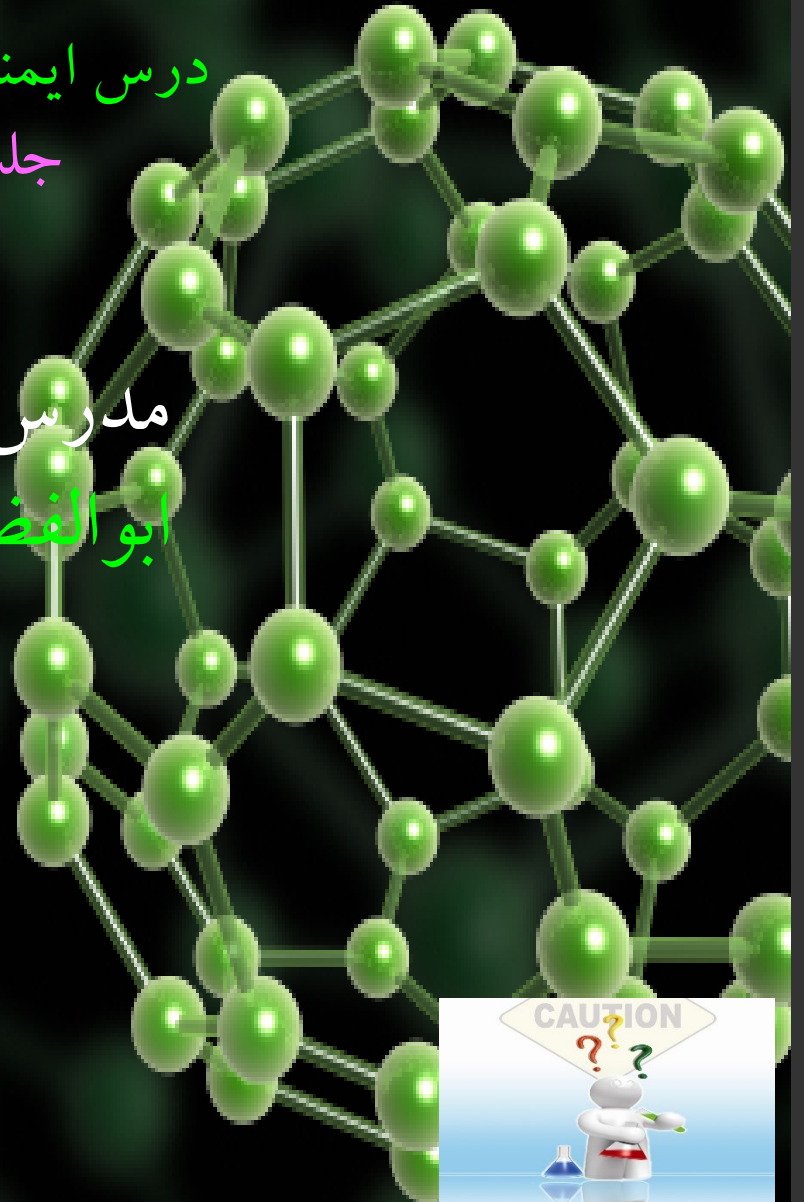
درس ایمنی در آزمایشگاه
جلسه چهارم



k1483768 www.fotosearch.com

مدرس:

ابوالفضل بضاعت پور



Maximize and supervise a skilled and innovative workforce for the future will be vital to development and application of new technologies.

- **hazardous materials**

To be classified as *hazardous*, a substance must be capable of producing adverse effects on humans or the environment.

- Potentially hazardous chemicals can be found everywhere. There are an estimated **575,000** existing chemical products, hundreds of new ones are introduced annually. Almost **32,000,000** workers are potentially exposed to one or more hazardous substance in the workplace. Many of these materials have properties that make them hazardous; *they can create physical (fire, explosion) and/or health (toxicity, chemical burns) hazards*. Depending upon magnitude, chemical exposure may cause or contribute to serious health effects including **cancer, heart disease, burns, rashes, kidney and lung damage**. There are many ways to work with chemicals which can both reduce the probability of an accident to a negligible level and reduce the consequences of minimum levels should an accident occur. **The fact that these same chemicals are available at your local hardware store does not mean they are without hazard**. Risk minimization depends on safe practices, appropriate engineering controls for chemical containment, the proper use of personnel protective equipment, the use of the *least quantity* of material necessary, and *substitution* of a less hazardous chemical for the more hazardous one.

جهت مقابله با خطرات شیمیایی

خطرات فیزیکی مواد شیمیایی (Physical Hazards of Chemicals)

خطرات سلامتی مواد شیمیایی (Health Hazards of Chemicals)

منابع اطلاعات ایمنی شیمیایی
Sources of Chemical Safety Information

سم شناسی
Toxicology Overview

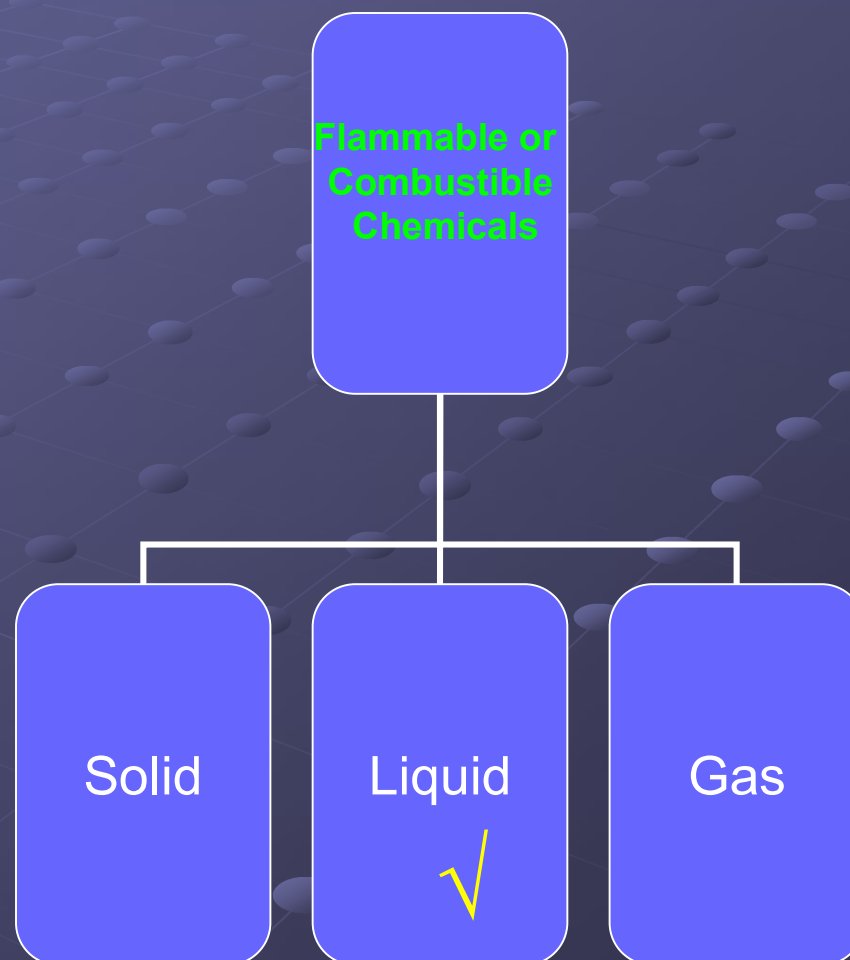
(Physical Hazards of خطرات فیزیکی مواد شیمیایی Chemicals)

- Flammable & combustible
- Oxidizer
- Water-reactive
- Organic peroxide
- Explosive
- Compressed gas
- Pyrophoric
- Unstable

Flammable or Combustible Chemicals

مواد شیمیایی قابل اشتعال & قابل احتراق

- Flammable and combustible chemicals are those chemicals that evaporate rapidly and generate enough vapor to ignite in the presence of an ignition source



- **Flash point (FP)** is the lowest temperature at which a flammable liquid gives off sufficient vapor to ignite
- **Boiling point (BP)** is the temperature at which the vapor pressure of a liquid is equal to the atmospheric pressure under which the liquid vaporizes. Flammable liquids with low boiling points generally present special fire hazards
- **Ignition (or auto-ignition) temperature** is the lowest temperature at which a chemical will ignite and burn *independently of its heat source*. The lower the ignition temperature, the greater the fire potential. When the flammable vapor reaches its auto-ignition temperature, a spark is not needed for ignition
- - **Combustible materials** will generate sufficient vapors at or above 38 °C (100 °F).
 - **Flammable chemicals** will generate sufficient vapors at temperatures below 38 °C (100 °F). The table illustrates flammable and combustible class characteristics.

	Flammable			Combustible	
	I-A	I-B	I-C	II	III
Flash Point	< 23 °C (73 °F)	< 23 °C (73 °F)	≥ 23 °C (73 °F) < 38 °C (100 °F)	≥ 38 °C (100 °F) < 60 °C (140 °F)	≥ 60 °C (140 °F) < 93 °C (200 °F)
Boiling Point	< 38 °C (100 °F)	≥ 38 °C (100 °F)	---	---	---

The flammable liquids of most concern in laboratories are those that have *flash points below room temperature, about 27 °C (80.6 °F)*. Flash points and flammability classifications of a few common laboratory liquids are:

Substance	°C	°F	Class	Substance	°C	°F	Class
Acetaldehyde	- 39	- 38	I-A	Gasoline	- 46	- 50	I-A
Acetone	-18	0	I-B	Glacial acetic acid	40	104	II
Benzene	-11	12	I-B	Heptane	-4	25	I-B
Carbon disulfide	- 29	- 20	I-B	Hexane	-18	0	I-B
Cyclohexane	-17	1	I-B	Methanol	12	54	I-B
Cyclohexanol	68	154	III	Pentane	- 40	- 40	I-A
Ethanol	13	55	I-B	Petroleum ether	- 40	- 40	I-A
Ethyl acetate	- 4	24	I-B	Styrene monomer	32	90	I-C
Ethyl chloride	- 50	- 58	I-A	Toluene	4	40	I-B
Ethyl ether	- 45	- 49	I-A	Xylene	29	84	I-C

Thus, xylene, with a flash point of **29 °C**, or just above room temperature, is often used as a less toxic and safer substitute for benzene, with a flash point of **-11 °C**.



Benzene



Xylen

چند نکته مهم

- Organic solvents are one of the most *hazardous chemicals* in the lab.
- Solvents such as:
 - ether,
 - Alcohols
 - Toluene,are **highly volatile** or **flammable**.
- ❖ **Chlorinated solvents** such as chloroform, dichloromethane, dichloroethane, are nonflammable, but when exposed to heat or flame, produce **carbon monoxide, chlorine, phosgene**, or *other highly toxic gases*.
- ❖ Always use volatile and flammable solvents in an area with **good ventilation** or in a **fume hood**.
- ❖ **Never use ether or other highly flammable solvents in a room with open flames or other ignition sources present.**

- Remember, chemical flames of **hydrogen and methanol** are invisible, the vapors of flammable chemicals are invisible and a vapor trail to an ignition source can result in a flashback.
- However, for a fire to occur three conditions must occur simultaneously and in close proximity:
 - *an oxidizing atmosphere (e.g., air)*
 - *a concentration of a flammable gas or vapor*
 - *an ignition source.*
- The **key to reducing fire risk** is to control one or more of these three factors. Control the ignition source **first**, vapor production **second**, and oxygen **third**.



موارد مهم در پیشگیری از آتش سوزی

- در هنگام رفلاکس واکنش در حضور مایعات قابل اشتعال هرگز از شعله مستقیم استفاده نکنید .
- مایعات قابل اشتعال را هرگز در نزدیکی شعله از ظرفی به ظرف دیگر منتقل نکنید .
- در حالت تقطیر یا رفلاکس از تمام رابطها اطمینان حاصل کنید که محکم و عاری از فشار باشند .
- هرگز سیستم بسته ای را حتی اگر خنک کننده هم داشته باشد حرارت ندهید .
- تهیه حمام آب سرد هنگامی که واکنش گرمایی انجام می دهید .
- محل وضعیت و چگونگی استفاده از کپسول های اطفاء حریق را بدانید .
- هیچ گاه به یک مایع جوشان سنگ جوش یا جامد دیگری اضافه نکنید
- محلول های اتری را تا مرحله خشک شدن حرارت ندهید . چون پراکسیدهای منفجر شونده در داخل محیط واکنش تشکیل می شوند
- محلول های قابل اشتعال را در کابینت ها و آنها را که نیاز به خنک شدن دارند در یخچالهای ضد انفجار نگهداری کنید .
- عوامل ناسازگار را کنار یکدیگر قرار ندهید .

انواع آتش سوزی ها و خاموش کننده مناسب آن .

● گروه جامدات قابل اشتعال مانند چوب ، پنبه ، پارچه و ... که تاثیر گذار ترین خاموش کننده برای آتش سوزی اینگونه مواد آب است. البته کپسول خاموش کننده ای به نام آب و گاز در بازار وجود دارد که میتوانید از آن برای حریق جامدات استفاده نمایید

● گروه مایعات قابل اشتعال مانند بنزین و گازوییل که مناسبترین خاموش کننده برای آن خاموش کننده پودر و گاز است. این خاموش کننده قیمت بالایی ندارد و بهترین وسیله اطفایی برای خودروی شماست. البته فراموش نکنید این خاموش کننده آلودگی زیادی دارد بنابراین برای تهیه خاموش کننده برای منزلتان به نکته توجه کنید.

● گروه گازهای قابل اشتعال مثل گاز کپسول ۱۱ کیلویی . تاکید میکنم که هرگز این نوع آتشسوزی ها را **خاموش نکنید**. باید اجازه دهید گاز خروجی بسوزد تا از نشت گاز در محل و ایجاد انفجار جلوگیری شود. در این مورد حتما باید آموزش های خاصی را فراگیرید.

● گروه فلزات قابل اشتعال مثل سدیم و فسفر. اینگونه مواد معمولا در آزمایشگاهها ، مراکز صنعتی و کارخانجات وجود دارند و با آب واکنش انفجاری دارند. برای اطفاء حریق آنها باید از پودر خشک استفاده کرد. هرگز به حریق فلزات آب نزنید.



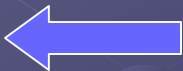
● گروه حریقهای الکتریسیته مثل آتش سوزی کنتور برق و یا کامپیوتر . فراموش نکنید به دلیل وجود جریان الکتریسیته در اینگونه لوازم باید ماده اطفایی نارسانا باشد تا از برق گرفتگی جلوگیری گردد. بهترین نوع خاموش کننده برای اینگونه حریقها خاموش کننده دی اکسید کربن است که هم قابلیت اطفاء موثری دارد و هم باعث برق گرفتگی نمیشود. این خاموش کننده از نوع پودری ۲۰ درصد گران قیمت تر است ولی به خاطر تمیز بودن ماده داخل آن برای منزل شما توصیه میشود.

Oxidizer

- An **oxidizer** is an electronegative element or compound of electronegative elements and certain high valence state elements that can accept the transfer of electrons from another chemical.
- Most oxidizers supply oxygen to common fires, but oxygen is not the only oxidizer supplied, fluorine and chlorine from oxidizers based on these electronegative elements will do as well. Chlorine based bleaches spilled on paper or wood may combust also.

Some common oxidizers are:

<input type="checkbox"/> permanganate	MnO_4^{2-}	Mn^{7+}
<input type="checkbox"/> nitric acid	HNO_3	N^{5+}
<input type="checkbox"/> chromic acid	H_2CrO_4	Cr^{6+}
<input type="checkbox"/> hydrogen peroxide	H_2O_2	O^{1-}
<input type="checkbox"/> fluorine	F_2	F^0
<input type="checkbox"/> chlorine	Cl_2	Cl^0
<input type="checkbox"/> chlorite	ClO_2^-	Cl^{3+}
<input type="checkbox"/> bromate	BrO_3^-	Br^{5+}
<input type="checkbox"/> ozone	O_3	O^+, O^-



Water-reactive Chemicals

مواد شیمیایی واکنش پذیر با آب

- **Water-reactive** chemicals react violently with water, water vapor or moist air to produce heat and flammable hydrogen gas which can ignite. Alternately, the reaction can produce a toxic gas or other hazardous condition.
- Usually water splashed or poured onto the material is the greatest hazard since fire or explosion may result from the reaction.
 - **Examples of water-reactives include:**
 - alkali metals (e.g., lithium, sodium and potassium and their hydrides),
 - calcium oxide,
 - sulfur trioxide,
 - silicon tetrachloride,
 - anhydrous aluminum chloride,
 - phosphorus pentoxide,
 - trifluoromethanesulfonic anhydride,
 - chlorosulfonic acid.

خطرات واکنش شدید آب

- *spontaneous ignition*
- *violent heat production*
- *toxic gas release*
- *pressure building in a container*
- *oxidation or reduction by water reaction*
- *chemical effectiveness lost by hydrolysis or hydration*

پایان جلسه چهارم

