

The Islamic University of Gaza
Faculty of Engineering
Civil Engineering Department

Environmental Chemistry
(ECIV 1204)

Instructor: Prof. Abdelmajid Nassar
W1 – Lect. 1

Chemistry in Context

Contents

- Outline the historical development of chemistry
- Provide examples of the importance of chemistry in everyday life
- Describe the scientific method
- Differentiate among hypotheses, theories, and laws

- استعرض التطور التاريخي للكيمياء
- قدم أمثلة على أهمية الكيمياء في الحياة اليومية
- صف المنهج العلمي
- ميّز بين الفرضيات والنظريات والقوانين.

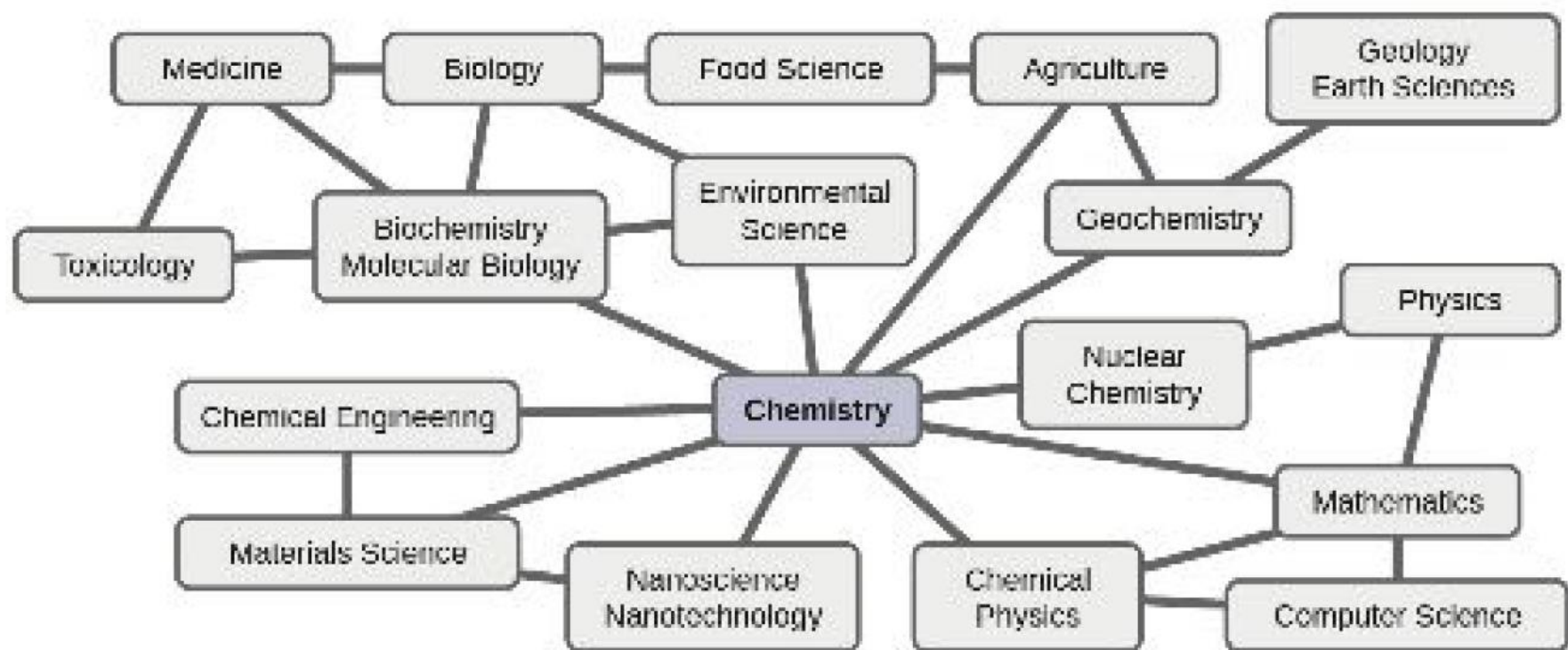
Outline the historical development of chemistry

Chemistry is sometimes referred to as “the central science” due to its interconnectedness with a vast array of other STEM disciplines (STEM stands for areas of study in the science, technology, engineering, and math fields).

Chemistry and the language of chemists play vital roles in biology, medicine, materials science, forensics, environmental science, and many other fields

يُشار إلى الكيمياء أحيانًا باسم "العلم المركزي" نظرًا لارتباطها الوثيق بمجموعة واسعة من تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات الأخرى. وتلعب الكيمياء ولغة الكيميائيين أدوارًا حيوية في علم الأحياء والطب وعلوم المواد والطب الشرعي والعلوم البيئية والعديد من المجالات الأخرى.

Outline the historical development of chemistry



Outline the historical development of chemistry

What are some changes in matter that are essential to daily life? Digesting and assimilating food, synthesizing polymers that are used to make clothing, containers, cookware, and credit cards, and refining crude oil into gasoline and other products are just a few examples. As you proceed through this course, you will discover many different examples of changes in the composition and structure of matter, how to classify these changes and how they occurred, their causes, the changes in energy that accompany them, and the principles and laws involved. As you learn about these things, you will be learning chemistry, the study of the composition, properties, and interactions of matter. The practice of chemistry is not limited to chemistry books or laboratories: It happens whenever someone is involved in changes in matter or in conditions that may lead to such changes.

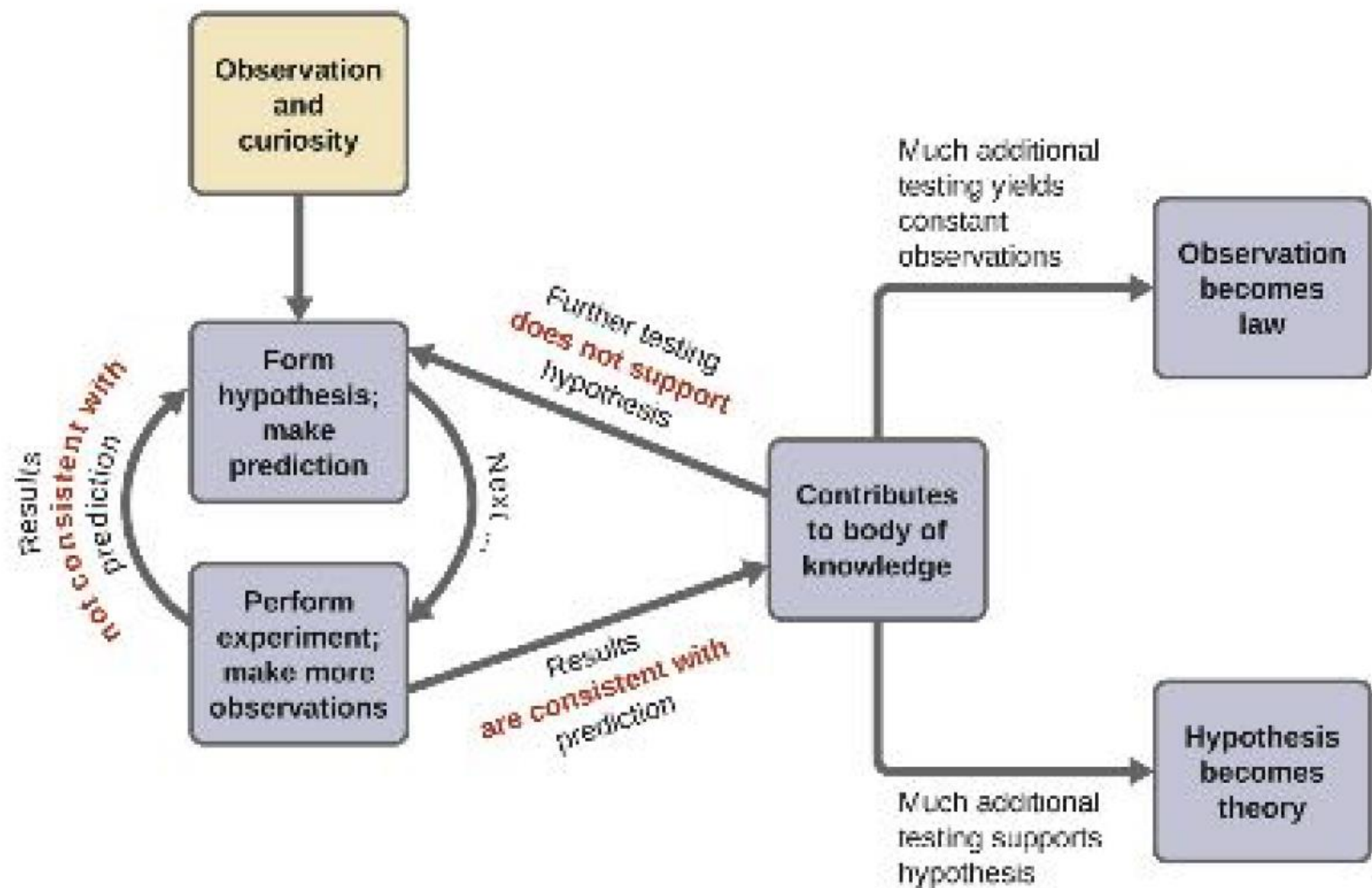
ما هي بعض التغيرات في المادة الضرورية للحياة اليومية؟ هضم الطعام وامتصاصه، وتصنيع البوليمرات المستخدمة في صناعة الملابس والحاويات وأدوات الطبخ وبطاقات الائتمان، وتكرير النفط الخام إلى بنزين ومنتجات أخرى، ليست سوى أمثلة قليلة. خلال دراستك لهذا المقرر، ستكتشف العديد من الأمثلة المختلفة للتغيرات في تركيب المادة وبنيتها، وكيفية تصنيف هذه التغيرات وكيفية حدوثها، وأسبابها، والتغيرات في الطاقة المصاحبة لها، والمبادئ والقوانين المتعلقة بها. أثناء تعلمك لهذه الأمور، ستتعلم الكيمياء، وهي دراسة تركيب المادة وخصائصها وتفاعلاتها. لا تقتصر ممارسة الكيمياء على الكتب أو المختبرات الكيميائية فحسب، بل تحدث كلما انخرط شخص ما في تغيرات في المادة أو في ظروف قد تؤدي إلى مثل هذه التغيرات.

The Scientific Method

Chemistry is a science based on observation and experimentation. Doing chemistry involves attempting to answer questions and explain observations in terms of the laws and theories of chemistry, using procedures that are accepted by the scientific community. There is no single route to answering a question or explaining an observation, but there is an aspect common to every approach: Each uses knowledge based on experiments that can be reproduced to verify the results. Some routes involve a hypothesis, a tentative explanation of observations that acts as a guide for gathering and checking information. A hypothesis is tested by experimentation, calculation, and/or comparison with the experiments of others and then refined as needed.

الكيمياء علم قائم على الملاحظة والتجريب. يتضمن العمل في مجال الكيمياء محاولة الإجابة عن الأسئلة وتفسير الملاحظات وفقاً لقوانين ونظريات الكيمياء، باستخدام إجراءات مقبولة لدى المجتمع العلمي. لا توجد طريقة واحدة للإجابة عن سؤال أو تفسير ملاحظة، ولكن هناك جانب مشترك بين جميع المناهج: فكل منها يستخدم معرفةً مبنية على تجارب قابلة للتكرار للتحقق من النتائج. تتضمن بعض الطرق وضع فرضية، وهي تفسير مبدئي للملاحظات يُستخدم كدليل لجمع المعلومات والتحقق منها. تُختبر الفرضية من خلال التجريب والحساب و/أو المقارنة مع تجارب أخرى، ثم تُعدّل حسب الحاجة.

The Scientific Method



The Domains of Chemistry

Chemists study and describe the behavior of matter and energy in three different domains: macroscopic, microscopic, and symbolic. These domains provide different ways of considering and describing chemical behavior.

Macro is a Greek word that means “large.” The macroscopic domain is familiar to us: It is the realm of everyday things that are large enough to be sensed directly by human sight or touch. In daily life, this includes the food you eat and the breeze you feel on your face. The macroscopic domain includes everyday and laboratory chemistry, where we observe and measure physical and chemical properties such as density, solubility, and flammability.

Micro comes from Greek and means “small.” The microscopic domain of chemistry is often visited in the imagination. Some aspects of the microscopic domain are visible through standard optical microscopes, for example, many biological cells. More sophisticated instruments are capable of imaging even smaller entities such as molecules and atoms

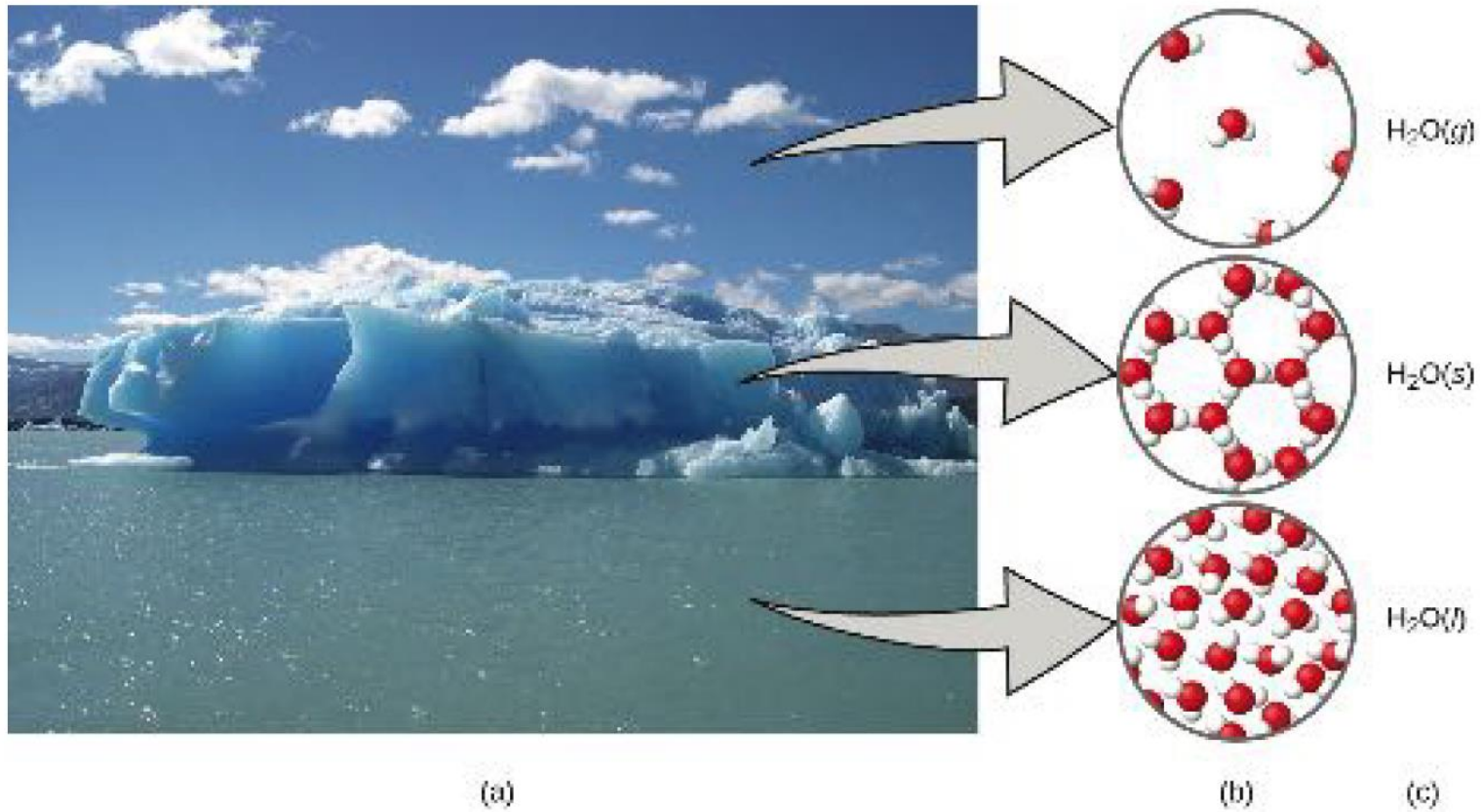
The Domains of Chemistry

يدرس الكيميائيون سلوك المادة والطاقة ويصفونه في ثلاثة مجالات مختلفة: المجال العياني، والمجال المجهرى، والمجال الرمزي. توفر هذه المجالات طرقاً مختلفة للنظر في السلوك الكيميائي ووصفه.

كلمة "ماكرو" كلمة يونانية تعني "كبير". المجال العياني مألوف لدينا: إنه عالم الأشياء اليومية الكبيرة بما يكفي لإدراكها مباشرةً بحاسة البصر أو اللمس. في الحياة اليومية، يشمل هذا الطعام الذي تتناوله والنسيم الذي تشعر به على وجهك. يشمل المجال العياني الكيمياء اليومية والكيمياء المخبرية، حيث نلاحظ ونقيس الخصائص الفيزيائية والكيميائية مثل الكثافة والذوبانية والقابلية للاشتعال.

كلمة "ميكرو" مشتقة من اليونانية وتعني "صغير". غالباً ما يُستكشف المجال المجهرى للكيمياء من خلال الخيال. بعض جوانب المجال المجهرى مرئية من خلال المجاهر الضوئية القياسية، على سبيل المثال، العديد من الخلايا البيولوجية. تستطيع الأجهزة الأكثر تطوراً تصوير كيانات أصغر حجماً مثل الجزيئات والذرات.

The Scientific Method



The Domains of Chemistry

The symbolic domain contains the specialized language used to represent components of the macroscopic and microscopic domains. Chemical symbols (such as those used in the periodic table), chemical formulas, and chemical equations are part of the symbolic domain, as are graphs, drawings, and calculations. These symbols play an important role in chemistry because they help interpret the behavior of the macroscopic domain in terms of the components of microscopic domain. One of the challenges for students learning chemistry is recognizing that the same symbols can represent different things in the macroscopic and microscopic domains, and one of the features that makes chemistry fascinating is the use of a domain that must be imagined to explain behavior in a domain that can be observed.

يحتوي المجال الرمزي على اللغة المتخصصة المستخدمة لتمثيل مكونات المجالين الماكروي والميكروسكوبي. تُعدّ الرموز الكيميائية مثل تلك المستخدمة في الجدول الدوري، والصيغ الكيميائية، والمعادلات الكيميائية جزءًا من المجال الرمزي، وكذلك الرسوم البيانية والرسومات والحسابات. تلعب هذه الرموز دورًا مهمًا في الكيمياء لأنها تساعد في تفسير سلوك المجال الماكروي بدلالة مكونات المجال الميكروسكوبي. ومن التحديات التي تواجه طلاب الكيمياء إدراك أن الرموز نفسها يمكن أن تمثل أشياء مختلفة في المجالين الماكروي والميكروسكوبي، ومن الميزات التي تجعل الكيمياء علمًا مثيرًا للاهتمام هو استخدام مجال يجب تخيله لشرح السلوك في مجال يمكن ملاحظته.