



Società Chimica Italiana

Divisione di Didattica
Chimica



UNIVERSITÀ DI PISA

**RACCONTO «ZINCO» DA «IL SISTEMA
PERIODICO» (PRIMO LEVI):
SUL CONCETTO DI PUREZZA**

VALENTINA DOMENICI

PRIMA PARTE

«ZINCO»

Il sistema periodico: "il volume più primoleviano di tutti"

*Convegno online per docenti delle scuole secondarie
di primo e di secondo grado*

24-25-30 novembre

ore 16

Convegno in diretta YouTube

1-2 dicembre

dalle 16 alle 19

Laboratori su piattaforma Zoom

Primo Levi nel Laboratorio di analisi quantitative dell'Istituto di
Chimica, Università di Torino, febbraio 1962.
Proprietà della famiglia Levi, per gentile concessione



UNIVERSITÀ DI PISA

Valentina Domenici, Scuola Primo Levi, 1 dicembre 2020

Purezza o impurezza:

«ZINCO»

«Sulle dispense stava scritto un dettaglio che alla prima lettura mi era sfuggito, e cioè che il così tenero e delicato zinco, così arrendevole davanti agli acidi, che se ne fanno un solo boccone, si comporta invece in modo assai diverso quando è molto puro: allora resiste ostinatamente all'attacco. Se ne potevano trarre due conseguenze filosofiche fra loro contrastanti: l'elogio della purezza, che protegge dal male come un usbergo; l'elogio dell'impurezza, che dà adito ai mutamenti, cioè alla vita. Scartai la prima, disgustosamente moralistica, e mi attardai a considerare la seconda, che mi era più congeniale. Perché la ruota giri, perché la vita viva, ci vogliono le impurezze, e le impurezze delle impurezze: anche nel terreno, come è noto, se ha da essere fertile. Ci vuole il dissenso, il diverso, il grano di sale e di senape: il fascismo non li vuole, li vieta, e per questo tu non sei fascista; vuole tutti uguali e tu non sei uguale. Ma neppure la virtù immacolata esiste, o se esiste è detestabile. Prendi dunque la soluzione di solfato di rame che è nel reagentario, aggiungine una goccia al tuo acido solforico, e vedi che la reazione si avvia: lo zinco si risveglia, si ricopre di una bianca pelliccia di bollicine d'idrogeno, ci siamo, l'incantesimo è avvenuto, lo puoi abbandonare al suo destino.»

IL SISTEMA PERIODICO, Primo Levi.

Valentina Domenici, Scuola Primo Levi, 1 dicembre 2020



Il concetto di purezza e il concetto di sostanza chimica:

«ZINCO»

*Da un testo
scolastico per le
scuole secondarie
di secondo grado:*

La contaminazione delle acque nei siti inquinati, la presenza delle polveri sottili nell'aria che respiriamo e dei metalli pesanti negli alimenti sono esempi in cui la composizione chimica delle sostanze è alterata per la presenza di impurezze, ovvero di altre sostanze presenti in minime quantità.

Un sistema è **puro** se è formato da una singola sostanza: per purezza chimica di una sostanza si intende quindi la totale assenza di molecole o atomi diversi da quelli caratteristici della sostanza stessa.

COMMENTO:

Da queste affermazioni si potrebbe intendere che la «purezza» è qualcosa che esiste, è reale.

E di conseguenza l'impurezza è una alterazione di qualcosa che nasce come «puro».

Il concetto di purezza e il concetto di sostanza chimica:

«ZINCO»

Idealization in Chemistry: Pure Substance and Laboratory Product

Manuel Fernández-González

Sci & Educ (2013) 22:1723–1740
DOI 10.1007/s11191-011-9428-2

COMMENTO:
Soffermiamoci prima sulla
natura del concetto di
«sostanza».

Il concetto di purezza e il concetto di sostanza chimica:

«ZINCO»

«brainstorming sul concetto di sostanza»

Porzione di materia (macroscopico) che ha determinate proprietà e si distingue dalle altre sostanze

Una parte di materia (cosa) che ha alcune proprietà (facendo degli esempi)...

...

...

Definizione di sostanza più corretta scientificamente: una sostanza è caratterizzata molecole (o atomi o ioni...) tutte uguali ed ha tutta una serie di proprietà caratteristiche.

Materia di composizione costante costituita da molecole / atomi (uguali) ed ha proprietà caratteristiche (densità, conducibilità, conducibilità elettrica, punto di fusione, temperature dei passaggi di stato).



Il concetto di purezza e il concetto di sostanza chimica:

«ZINCO»

«Alcune definizioni di sostanza»

In **chimica** la parola **sostanza** si riferisce a qualsiasi corpo – solido, liquido o gassoso – dotato **di** proprietà fisiche o **chimiche** ben definite, che lo distinguano da tutti gli altri corpi. In particolare ogni **sostanza** è caratterizzata da composizione elementare e struttura molecolare specifiche.

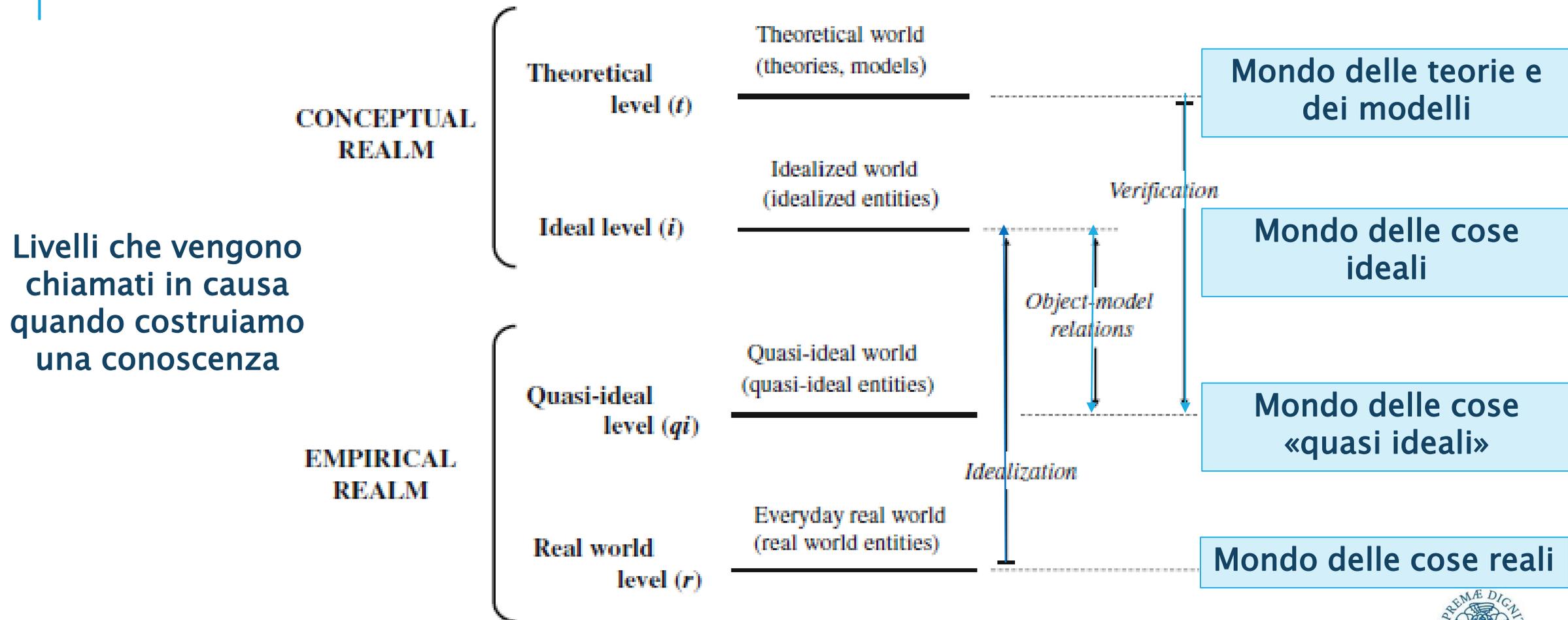
Da Enciclopedia dei ragazzi della Treccani

*Le sostanze **pure** esistono sottoforma di corpi semplici o elementari, oppure sono composte di elementi. (Ci sono criteri operativi per definire la purezza di una sostanza, e un procedimento operativo per la definizione di elemento). Ogni sostanza **pura** corrisponde a una **formula molecolare** che è unica e caratteristica di quella sostanza. Ogni formula molecolare corrisponde a un'unica e determinata sostanza pura.*

<https://ilblogdellasci.wordpress.com/tag/convegno-di-storia-e-fondamenti-della-chimica/>

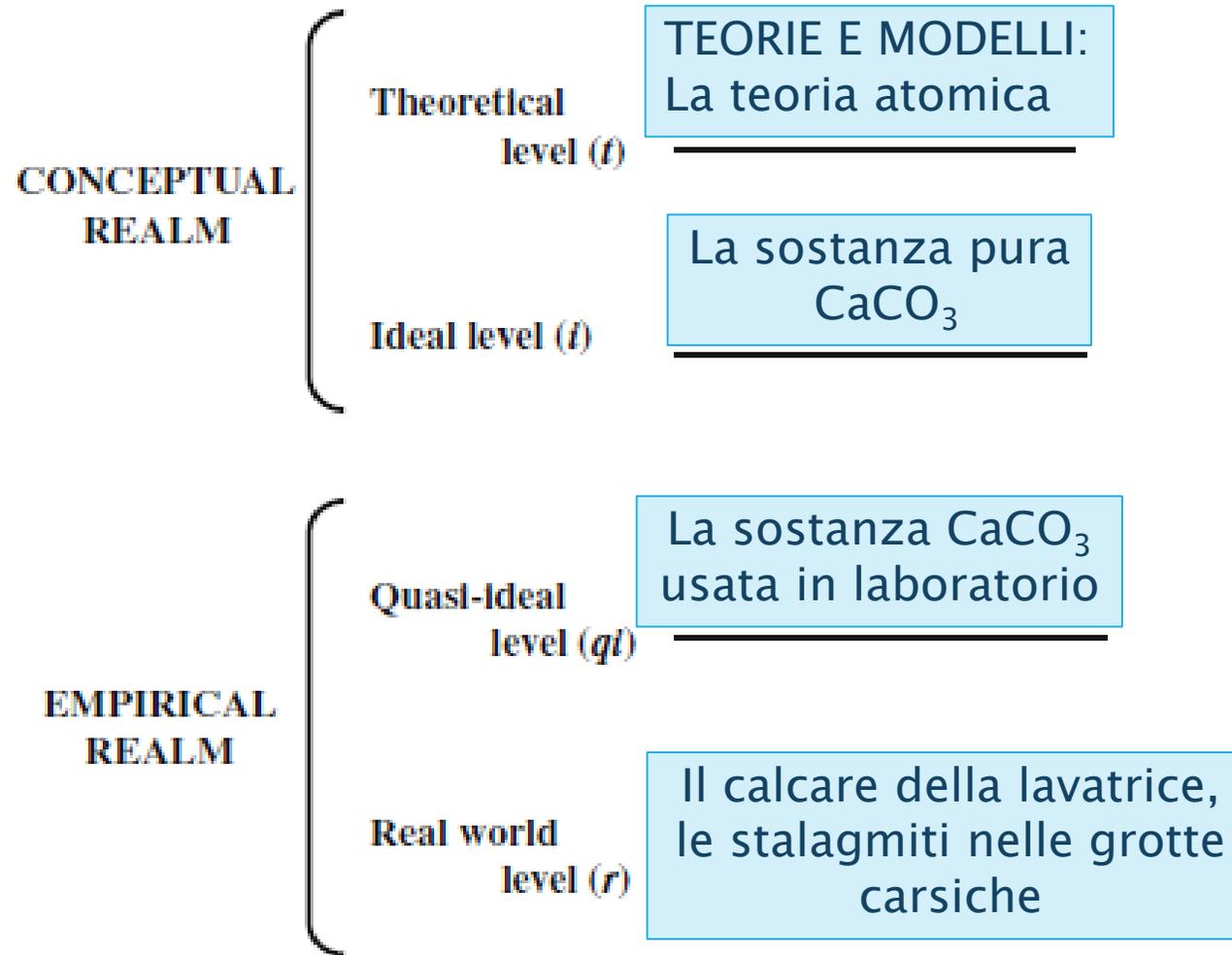
Il concetto di purezza e il concetto di sostanza chimica:

«ZINCO»



Il concetto di purezza e il concetto di sostanza chimica:

«ZINCO»



Dal reale all'ideale

Il concetto di purezza e il concetto di sostanza chimica:

«ZINCO»



marmo



calcite

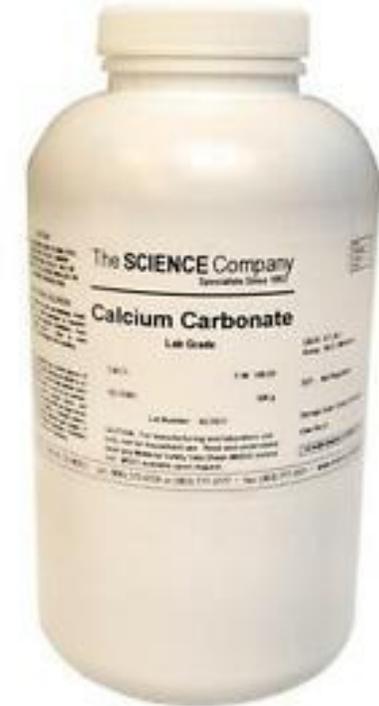


calcare



Il concetto di purezza e il concetto di sostanza chimica:

«ZINCO»



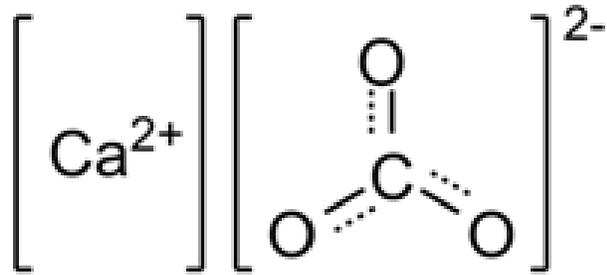
Sostanze «da laboratorio» come sostanze «quasi ideali»

Assay: 98.5-100.5 // HCl insol. subst.: 0.2% // Chloride (Cl): 0.033% // Fluoride (F): 0.005% // Sulphate (SO₄): 0.25% // Mg and alkaline salts: 1.0% // Heavy metals (as Pb): 0.002% // As: 0.0003% // Fe: 0.02% // Hg: 0.00005% // Pb: 0.0003%.⁸
(Panreac ©, cod. 141212, available at: <http://www.panreac.es>)

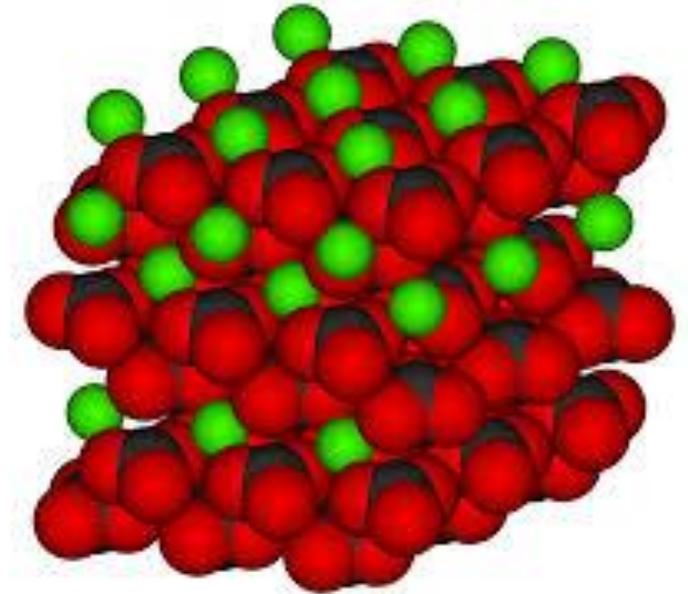
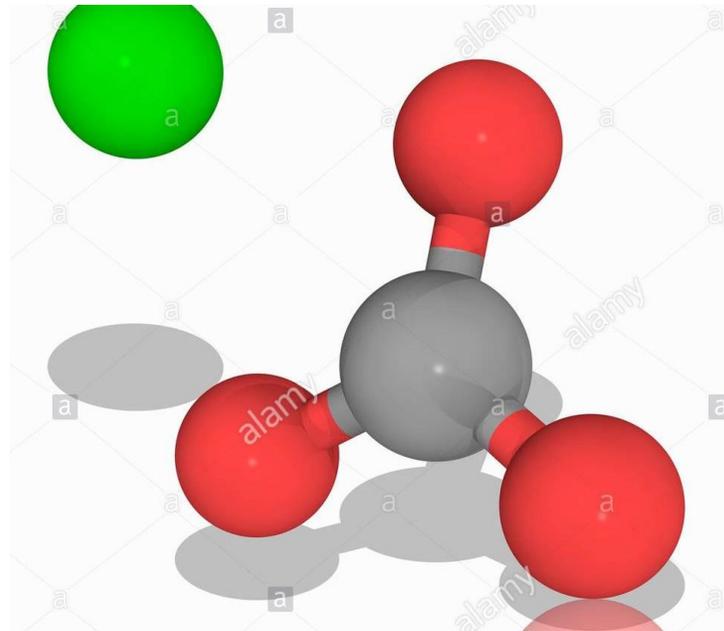
Il concetto di purezza e il concetto di sostanza chimica:

«ZINCO»

Sostanza ideale

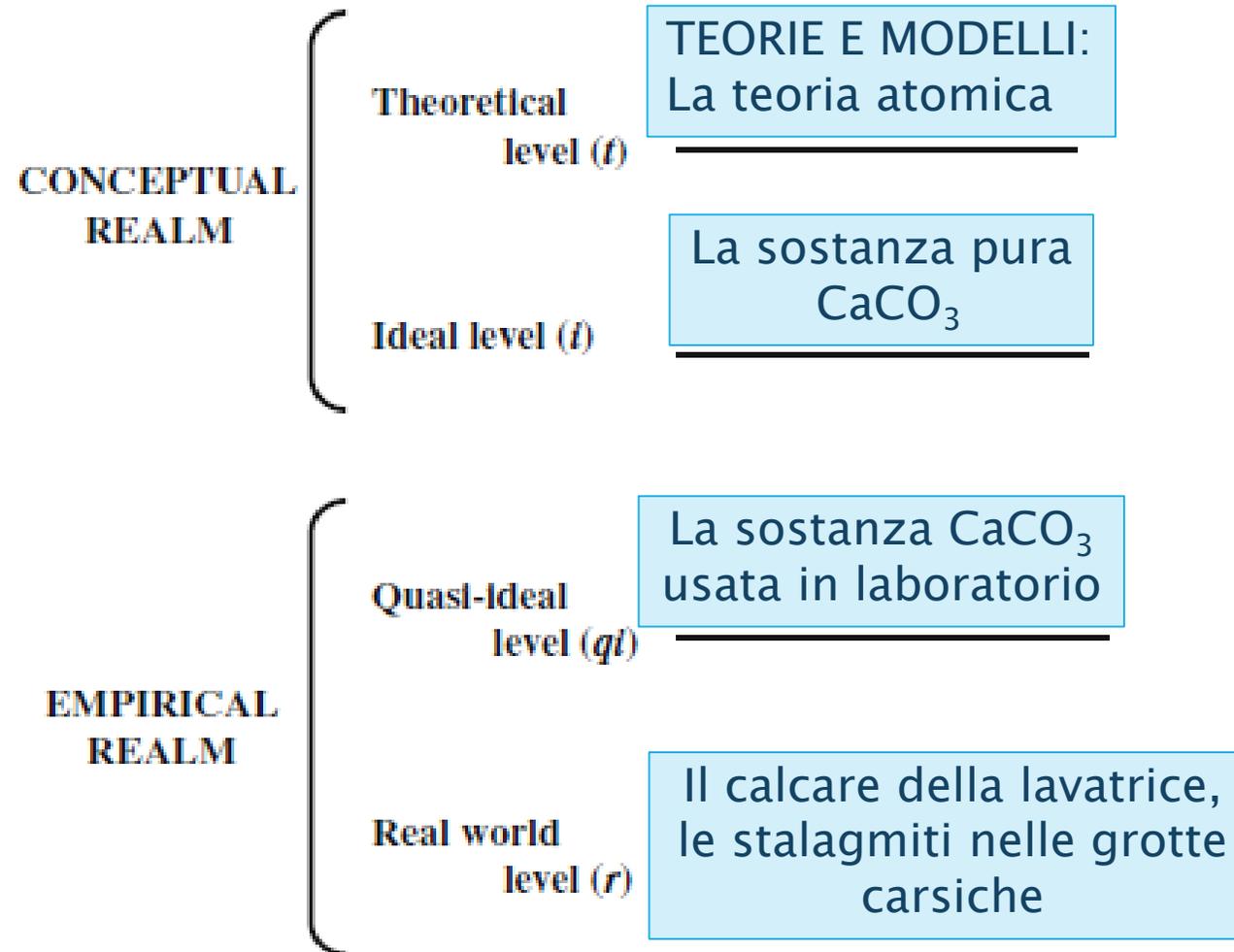


COMMENTO:
Proprio perché la sostanza
pura non esiste, i chimici
hanno trovato molti modi per
rappresentarla!



Il concetto di purezza e il concetto di sostanza chimica:

«ZINCO»



COMMENTO:
Quando nei libri di testo si introduce la definizione di sostanza, magari omettendo la parola «pura», ci stiamo riferendo al mondo ideale e non al mondo reale.

Questo è all'origine di molti misconcetti.

Il concetto di purezza e il concetto di sostanza chimica:

«ZINCO»

Ancora sui risvolti didattici...

Example 2 Let us now consider an example from chemistry, namely, the preparation of a silver nitrate solution for analytical purposes. When the situation is studied as previously described, the following is obtained:

- Theoretical world (*t*). Dissociation theory: molecules and ions
- Idealized world (*i*). Pure substance: H_2O
- Quasi-ideal world (*qi*). Laboratory substance: distilled water
- Real natural world (*r*). Everyday substance: tap water

The solution is prepared by dissolving silver nitrate in water in the quantities calculated to obtain a certain concentration. For this purpose, the correct laboratory procedure would be to use distilled water and high-quality silver nitrate. Nevertheless, the problems begin when tap water is used, which makes it impossible to obtain a solution. The mixture becomes turbid due to the presence of chloride ions (Cl^-) in the tap water. These ions react with some of the silver ions (Ag^+), resulting in a silver chloride precipitate.

Interpretation In the correct procedure, the operation involves replacing an idealized substance (level *i*) with a quasi-ideal laboratory substance (level *qi*). In contrast, the incorrect procedure involves using an everyday substance (level *r*). However, sometimes, this can be successful, when the entities involved have characteristics that are not very different from those of the corresponding idealized entities.



Il concetto di purezza e il concetto di sostanza chimica:

«ZINCO»

Ancora sui risvolti didattici...

Tra i veri misconcetti ricordiamo quello assai diffuso che le *«reazioni chimiche non avvengono nel mondo reale e nella vita di ogni giorno, ma che avvengano solo in laboratorio»*.



Questo è il problema dello scollamento tra i libri di testo e l'insegnamento delle scienze di tipo tradizionale, rispetto all'insegnamento che dovrebbe invece centrarsi sulla vita di ogni giorno, sull'esperienza, sui tanti ambiti che legano la chimica alla società e alle altre discipline.

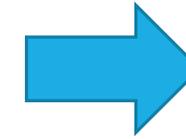
Il concetto di purezza e il concetto di sostanza chimica:

«ZINCO»

*Da un testo
scolastico per le
scuole secondarie
di secondo grado:*

In natura la purezza delle sostanze è piuttosto rara; al contrario, la presenza di miscele di sostanze di vario tipo in concentrazioni diverse è indice della complessità della natura e rivela la lunga storia evolutiva che ha portato alla selezione di un odore piuttosto che di un colore.

Sono per esempio miscele di sostanze diverse, alcune presenti in tracce, quelle che determinano i gradevoli profumi dei fiori e l'aroma del vino.



Dovremmo dire che non esiste!



Compare una dicotomia:

Sostanza pura
vs
Miscela di sostanze



Manuel Fernandez-Gonzalez, Science & Education, 2013, 22, 1723–1740.

Valentina Domenici, Scuola Primo Levi, 1 dicembre 2020



UNIVERSITÀ DI PISA