

CORSO CHIMICA ANALITICA I CON LABORATORIO
A.A. 2025-26

**Lezione di teoria per
il laboratorio – parte
4**

Docenti:

Prof. Gianpiero Adami (gadami@units.it)

Prof. Sabina Licen (slicen@units.it)

**DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI CLORURI DISCIOLTI
IN ACQUA DI MARE TRAMITE TITOLAZIONE DI PRECIPITAZIONE**

**DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN
COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE
IODIMETRICA**

**DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI ACIDO ASCORBICO IN UN
SUCCO DI FRUTTA TRAMITE TITOLAZIONE IODOMETRICA**

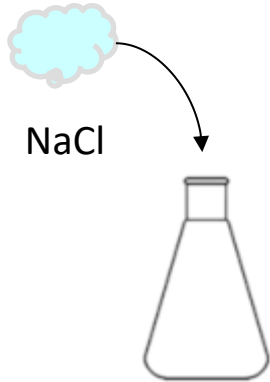
**DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI CLORURI DISCIOLTI
IN ACQUA DI MARE TRAMITE TITOLAZIONE DI PRECIPITAZIONE**

**DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN
COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE
IODIMETRICA**

**DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI ACIDO ASCORBICO IN UN
SUCCO DI FRUTTA TRAMITE TITOLAZIONE IODOMETRICA**

DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI CLORURI DISCIOLTI IN ACQUA DI MARE TRAMITE TITOLAZIONE DI PRECIPITAZIONE (PARTE 1)

1

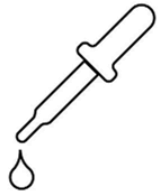


+ H₂O

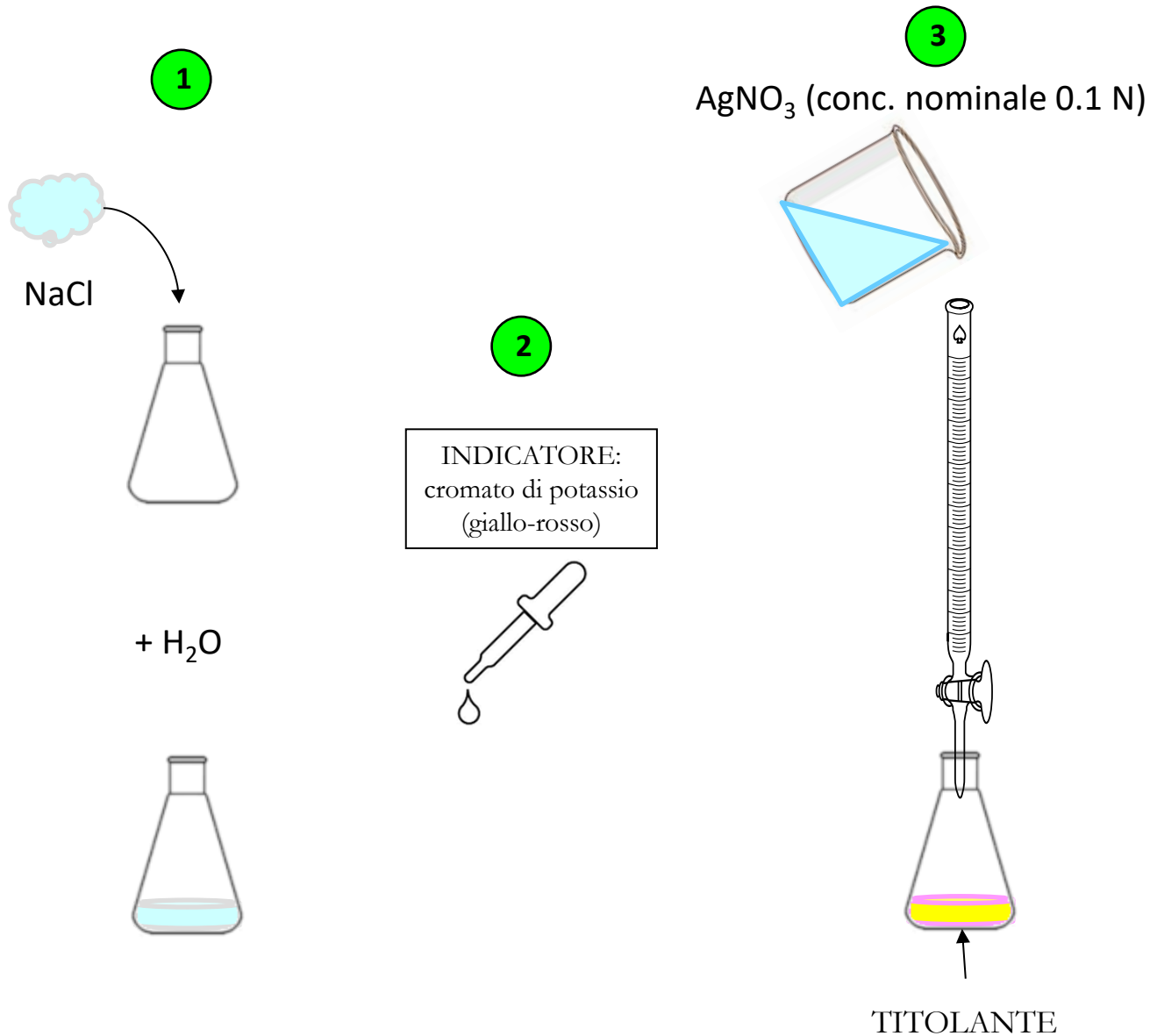


2

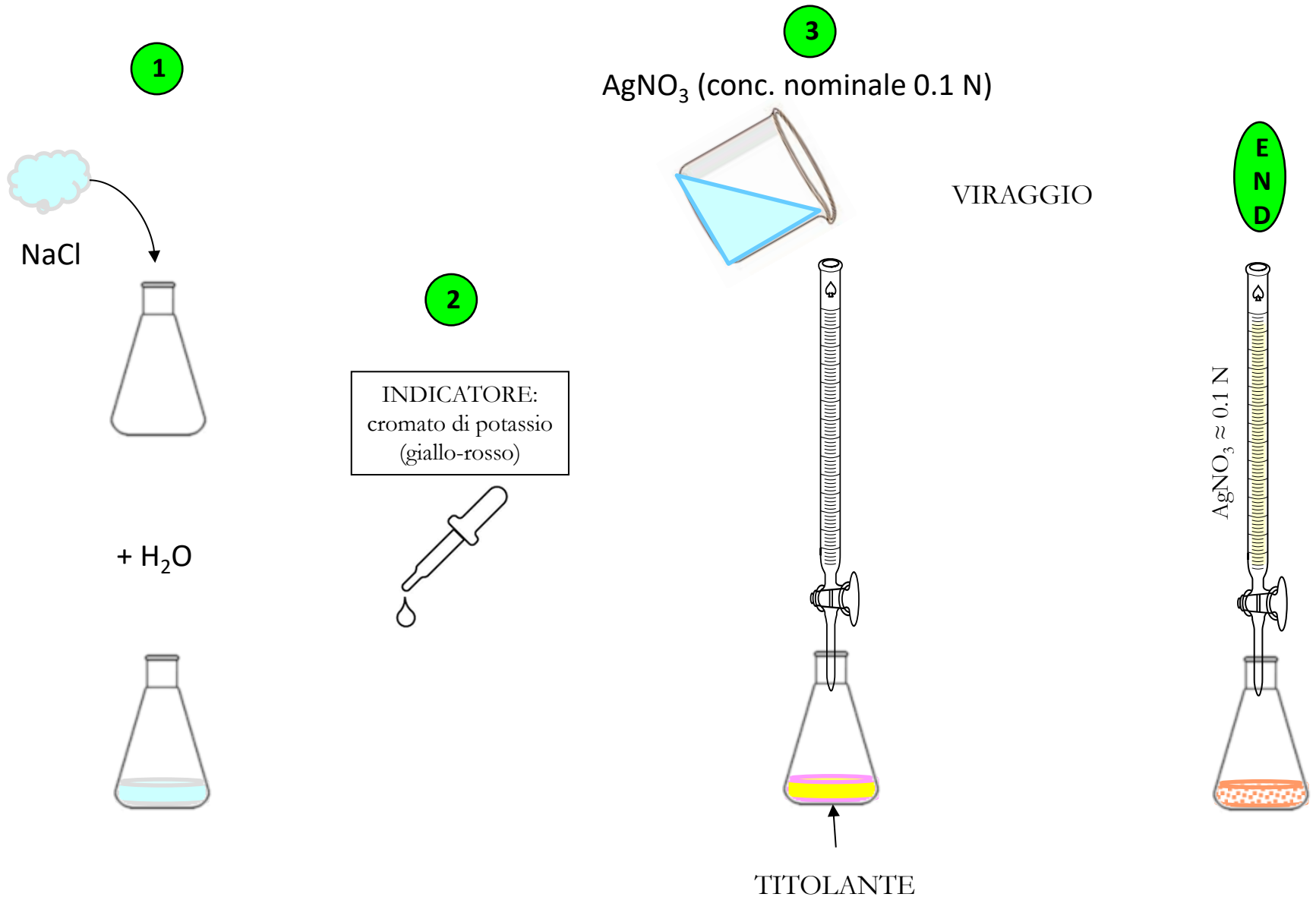
INDICATORE:
cromato di potassio
(giallo-rosso)



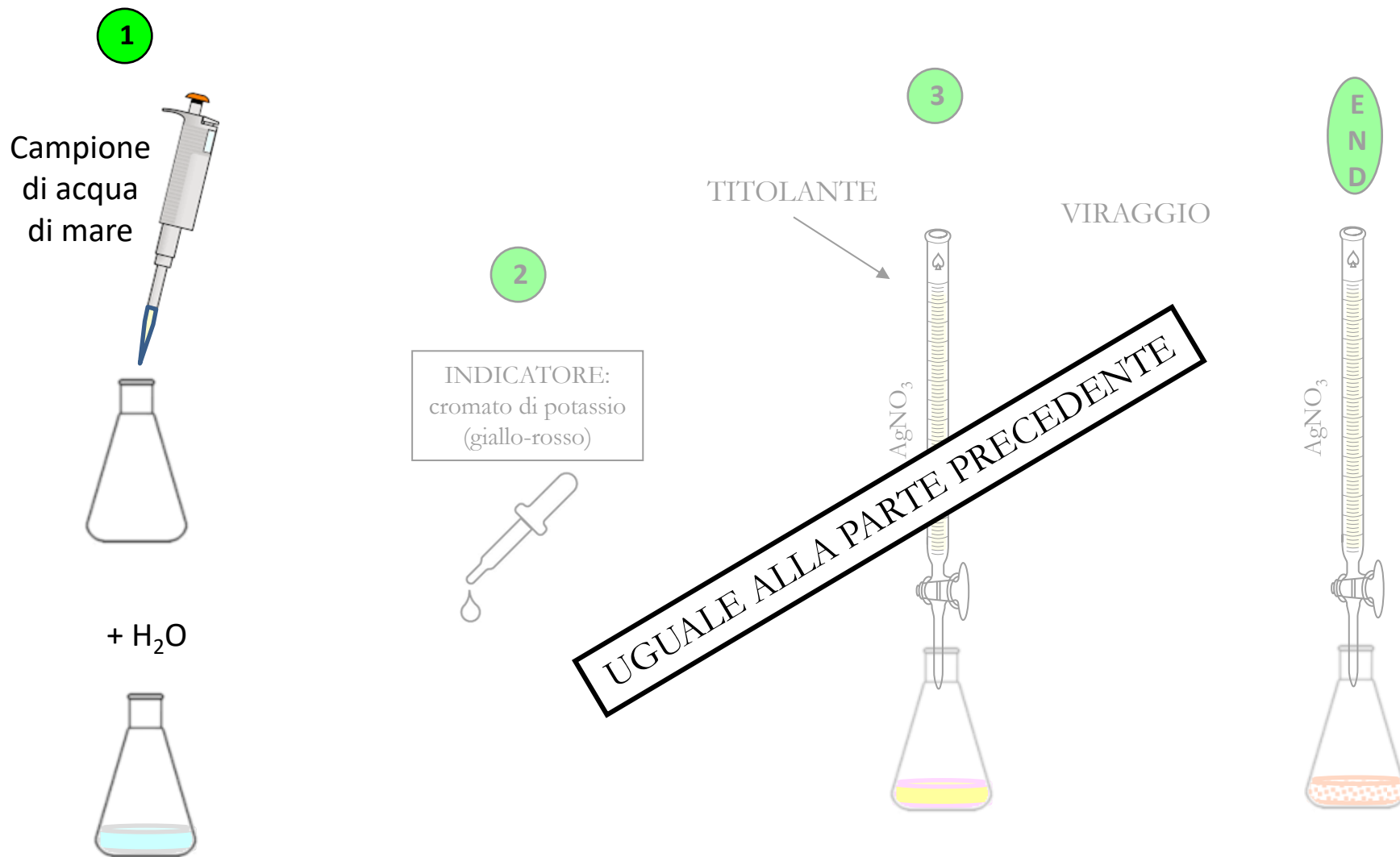
DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI CLORURI DISCIOLTI IN ACQUA DI MARE TRAMITE TITOLAZIONE DI PRECIPITAZIONE (PARTE 1)



DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI CLORURI DISCIOLTI IN ACQUA DI MARE TRAMITE TITOLAZIONE DI PRECIPITAZIONE (PARTE 1)



DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI CLORURI DISCIolti IN ACQUA DI MARE TRAMITE TITOLAZIONE DI PRECIPITAZIONE (PARTE 2)



**DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI CLORURI DISCIOLTI
IN ACQUA DI MARE TRAMITE TITOLAZIONE DI PRECIPITAZIONE**

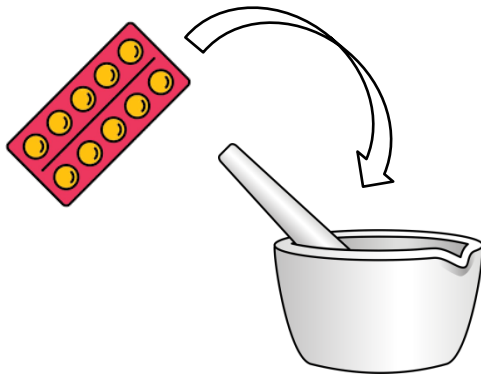
**DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN
COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE
IODIMETRICA**

**DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI ACIDO ASCORBICO IN UN
SUCCO DI FRUTTA TRAMITE TITOLAZIONE IODOMETRICA**

DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE IODIMETRICA

➤ Parte 1: preparazione del campione globale

- 1 Ogni gruppo sceglie una compressa dal blister, la pesa e la frantuma nel mortaio



Exp. iodimetria

LABORATORIO di Chimica Analitica I
AA 2025-2026

REGISTRO PESATE COMPRESSE TURNO 1

N° Gruppo	Massa compressa (g)



- 2 La polvere delle compresse viene riunita per formare il campione globale

DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE IODIMETRICA

➤ Parte 1: preparazione del campione globale

- 1 Ogni gruppo sceglie una compressa dal blister, la pesa e la frantuma nel mortaio



Exp. iodimetria

LABORATORIO di Chimica Analitica I
AA 2025-2026

REGISTRO PESATE COMPRESSE TURNO 1

N° Gruppo	Massa compressa (g)

- 2 La polvere delle compresse viene riunita per formare il campione globale

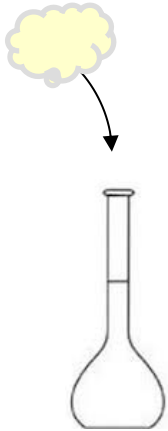
- 3 Si calcola la **pesata media** delle pastiglie che sono state usate per preparare il campione globale

DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE IODIMETRICA

➤ Parte 2: standardizzazione di I₂ con acido ascorbico

1

Acido ascorbico



+ H₂O



2

Acido ascorbico

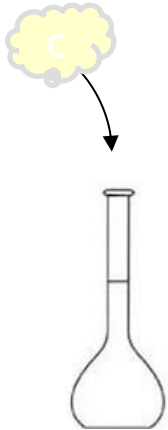


DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE IODIMETRICA

➤ Parte 2: standardizzazione di I_2 con acido ascorbico

1

Acido ascorbico



+ H₂O



2

Acido ascorbico



3

INDICATORE:
salsa d'amido
(incolore-blu)

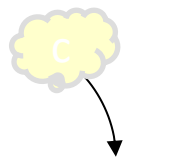


DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE IODIMETRICA

➤ Parte 2: standardizzazione di I_2 con acido ascorbico

1

Acido ascorbico



+ H₂O



2

Acido ascorbico

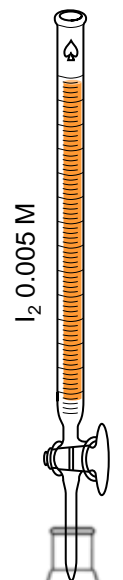


3

INDICATORE:
salda d'amido
(incolore-blu)



4



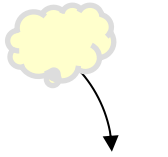
TITOLANTE

DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE IODIMETRICA

➤ Parte 2: standardizzazione di I_2 con acido ascorbico

1

Acido ascorbico



+ H₂O



2

Acido ascorbico

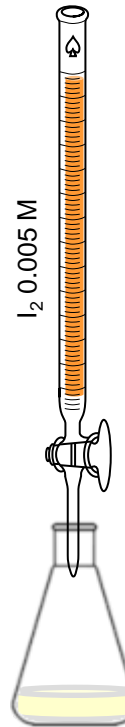


3

INDICATORE:
salsa d'amido
(incolore-blu)



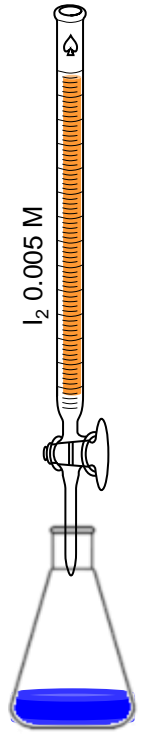
4



TITOLANTE

VIRAGGIO

END



DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE IODIMETRICA

➤ Parte 3: determinazione dell'acido ascorbico nelle compresse

1

Campione polverizzato



+ H₂O



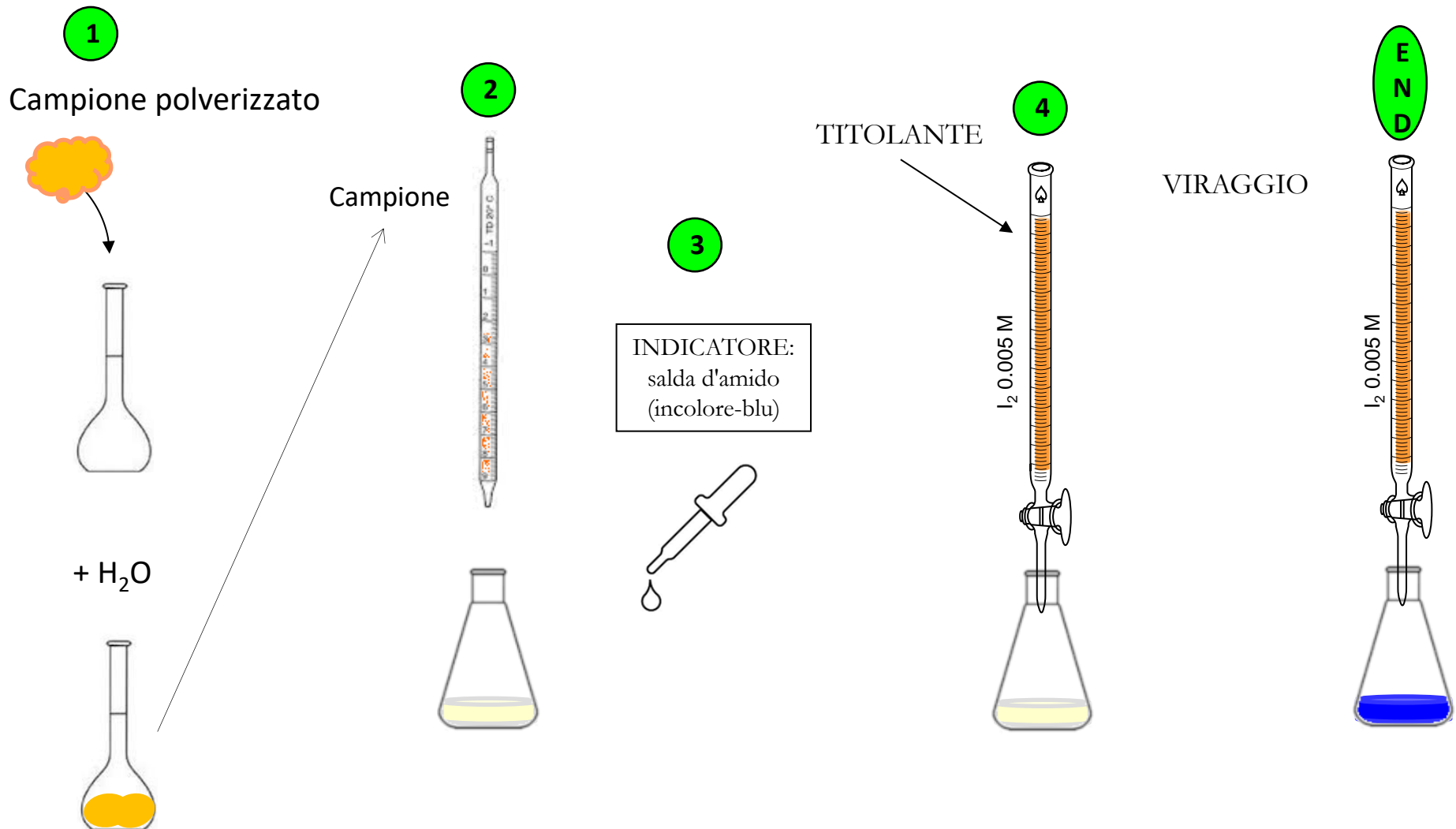
Campione

2



DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE IODIMETRICA

➤ Parte 3: determinazione dell'acido ascorbico nelle compresse



DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI CLORURI DISCIOLTI
IN ACQUA DI MARE TRAMITE TITOLAZIONE DI PRECIPITAZIONE

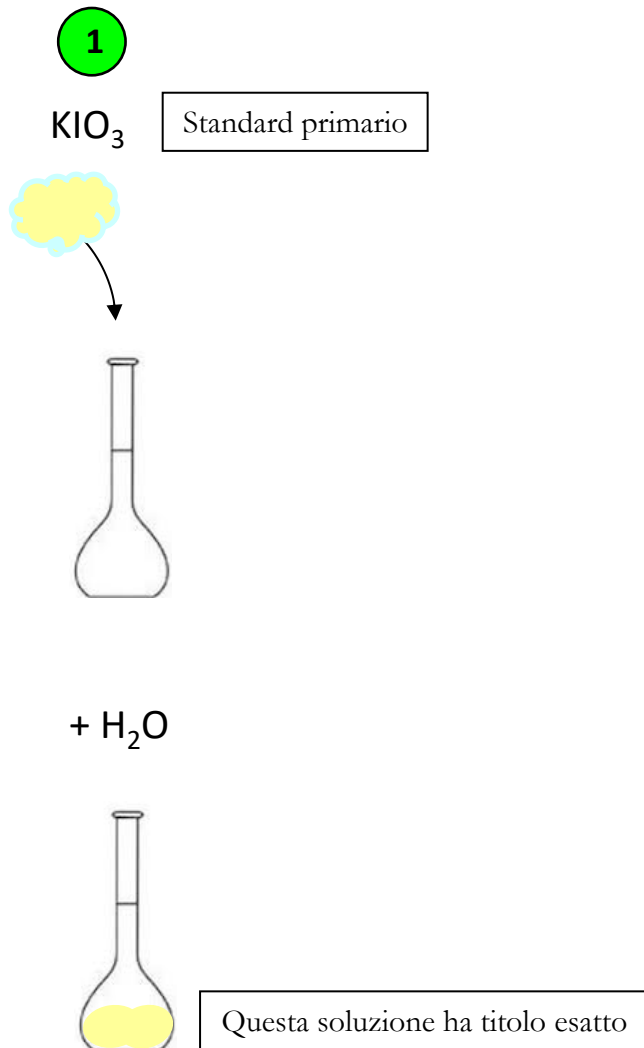
DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN
COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE
IODIMETRICA

**DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI ACIDO ASCORBICO IN UN
SUCCO DI FRUTTA TRAMITE TITOLAZIONE IODOMETRICA**

DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI ACIDO ASCORBICO IN UN SUCCO DI FRUTTA TRAMITE TITOLAZIONE IODOMETRICA

➤ Parte 1: preparazione delle soluzioni

1
 KIO_3 Standard primario

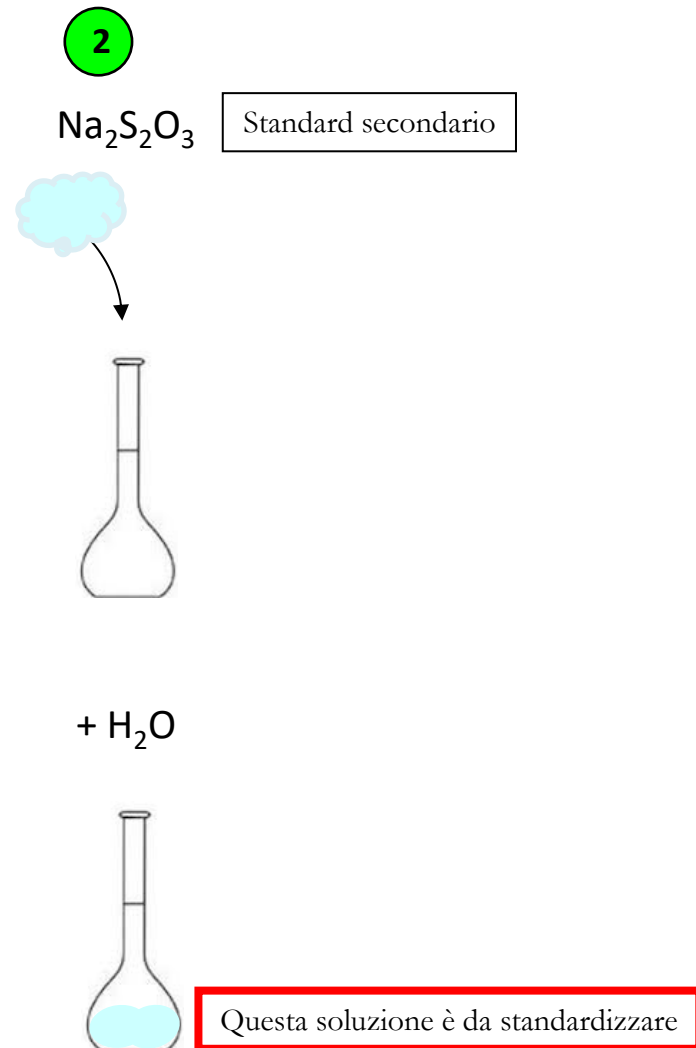


The diagram shows the preparation of a potassium iodate solution. A yellow cloud representing the solid KIO_3 is shown above an empty Erlenmeyer flask. An arrow points from the cloud to the flask. Below the flask, the text "+ H₂O" indicates the addition of water. A second flask below shows the resulting yellow solution. A box at the bottom states "Questa soluzione ha titolo esatto".

+ H₂O

Questa soluzione ha titolo esatto

2
 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ Standard secondario



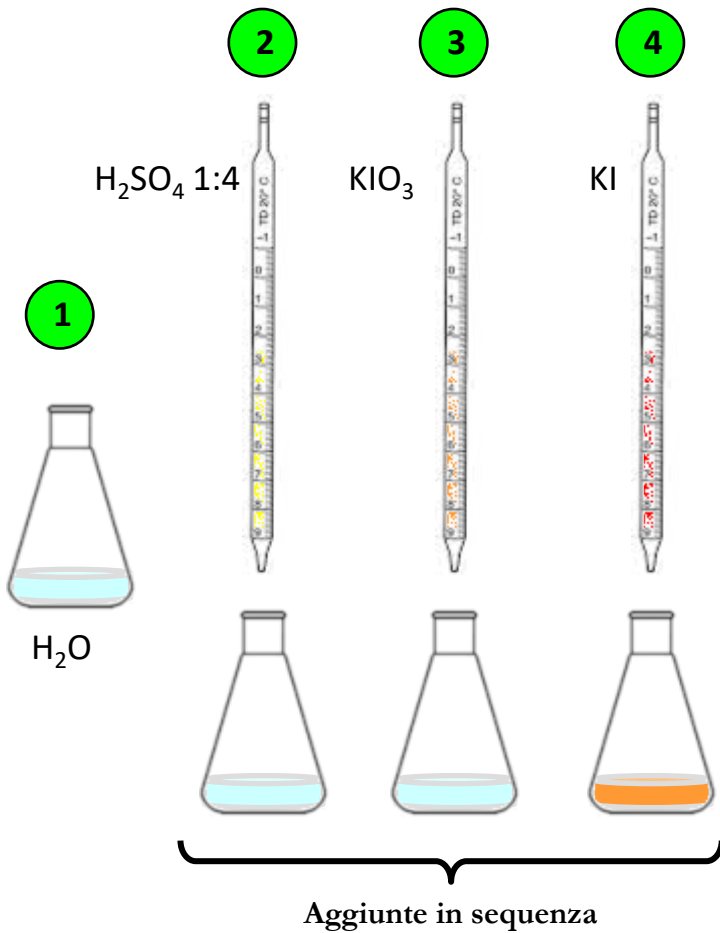
The diagram shows the preparation of a sodium tetrathionate solution. A cyan cloud representing the solid $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ is shown above an empty Erlenmeyer flask. An arrow points from the cloud to the flask. Below the flask, the text "+ H₂O" indicates the addition of water. A second flask below shows the resulting cyan solution. A box at the bottom, outlined in red, states "Questa soluzione è da standardizzare".

+ H₂O

Questa soluzione è da standardizzare

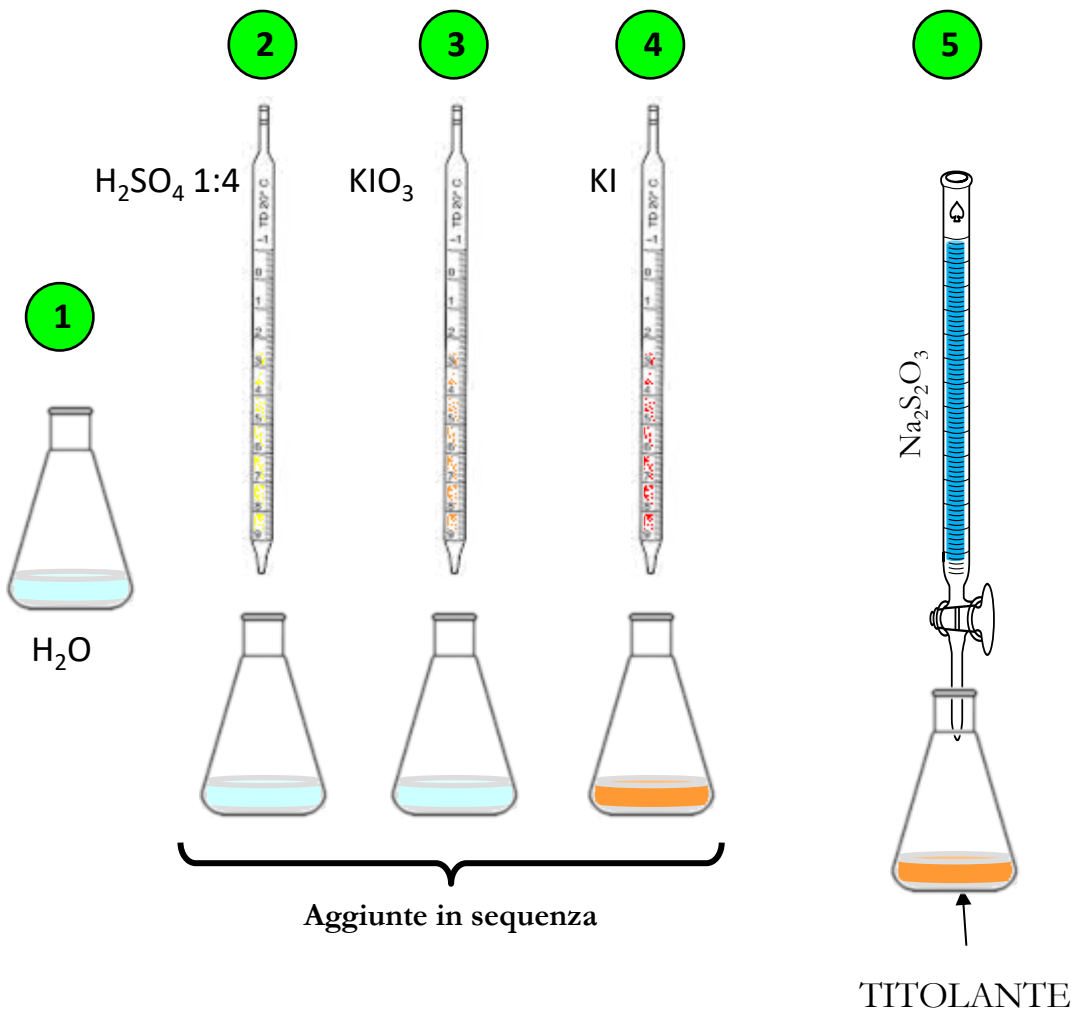
DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE IODIMETRICA

➤ Parte 3: standardizzazione della soluzione di tiosolfato di sodio



DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE IODIMETRICA

➤ Parte 3: standardizzazione della soluzione di tiosolfato di sodio



DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE IODIMETRICA

➤ Parte 3: standardizzazione della soluzione di tiosolfato di sodio

The diagram illustrates the sequential addition of reagents for the standardization of sodium tiosulfate solution, shown in six numbered steps:

- 1**: A flask containing H_2O .
- 2**: Addition of H_2SO_4 1:4.
- 3**: Addition of KIO_3 .
- 4**: Addition of KI .

Steps 2, 3, and 4 are grouped under the label "Aggiunte in sequenza".

- 5**: Addition of the titrant, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, from a burette into the flask.
- 6**: The final state of the titration flask, showing the color change from orange to colorless.

The label "TITOLANTE" with an arrow points to the flask in step 5.

DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE IODIMETRICA

➤ Parte 3: standardizzazione della soluzione di tiosolfato di sodio

The diagram illustrates the standardization of sodium tiosulfate solution in seven steps:

- 1**: A flask containing H_2O .
- 2**: A burette labeled H_2SO_4 1:4 is positioned above a flask.
- 3**: A burette labeled KIO_3 is positioned above a flask.
- 4**: A burette labeled KI is positioned above a flask. A bracket under steps 2, 3, and 4 is labeled "Aggiunte in sequenza".
- 5**: A burette labeled $Na_2S_2O_3$ is positioned above a flask. An arrow points to the flask with the label "TITOLANTE".
- 6**: A burette labeled $Na_2S_2O_3$ is positioned above a flask.
- 7**: A box labeled "INDICATORE: salda d'amido (incolore-blu)" is shown next to a dropper.

DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE IODIMETRICA

➤ Parte 3: standardizzazione della soluzione di tiosolfato di sodio

The diagram illustrates the standardization of sodium tiosulfate solution in seven steps:

- 1**: A flask containing H_2O .
- 2**: Addition of H_2SO_4 1:4 from a burette to the flask.
- 3**: Addition of KIO_3 from a burette to the flask.
- 4**: Addition of KI from a burette to the flask. The solution turns orange.
- 5**: Addition of the titrant $Na_2S_2O_3$ from a burette to the flask. The solution turns light blue.
- 6**: Further addition of $Na_2S_2O_3$ from a burette to the flask. The solution remains light blue.
- 7**: Addition of the indicator (amido starch) from a pipette. The solution turns dark blue.

VIRAGGIO (Color change) is indicated by a green oval labeled **END**.

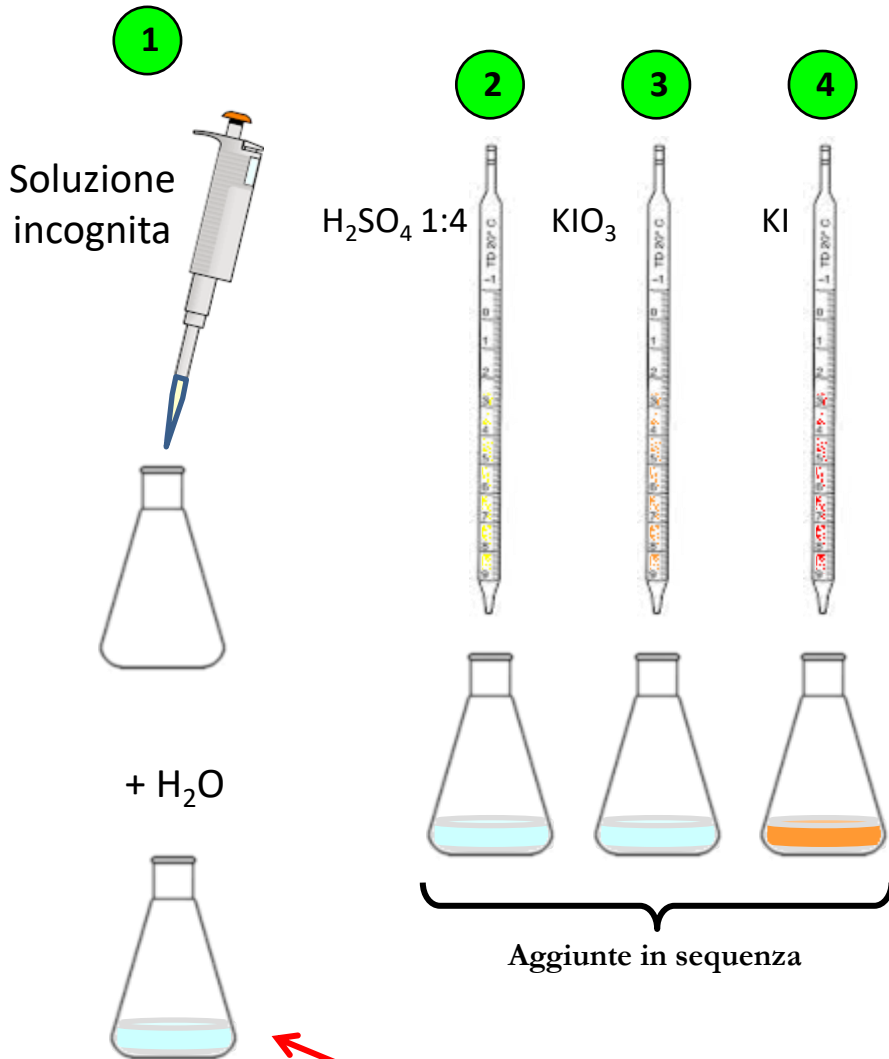
INDICATORE: salda d'amido (incolore-blu)

TITOLANTE (Titrant) is indicated by an arrow pointing to the flask in step 5.

Aggiunte in sequenza (Sequential additions) is indicated by a bracket under steps 2, 3, and 4.

DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE IODIMETRICA

➤ Parte 4: determinazione acido ascorbico soluzione incognita

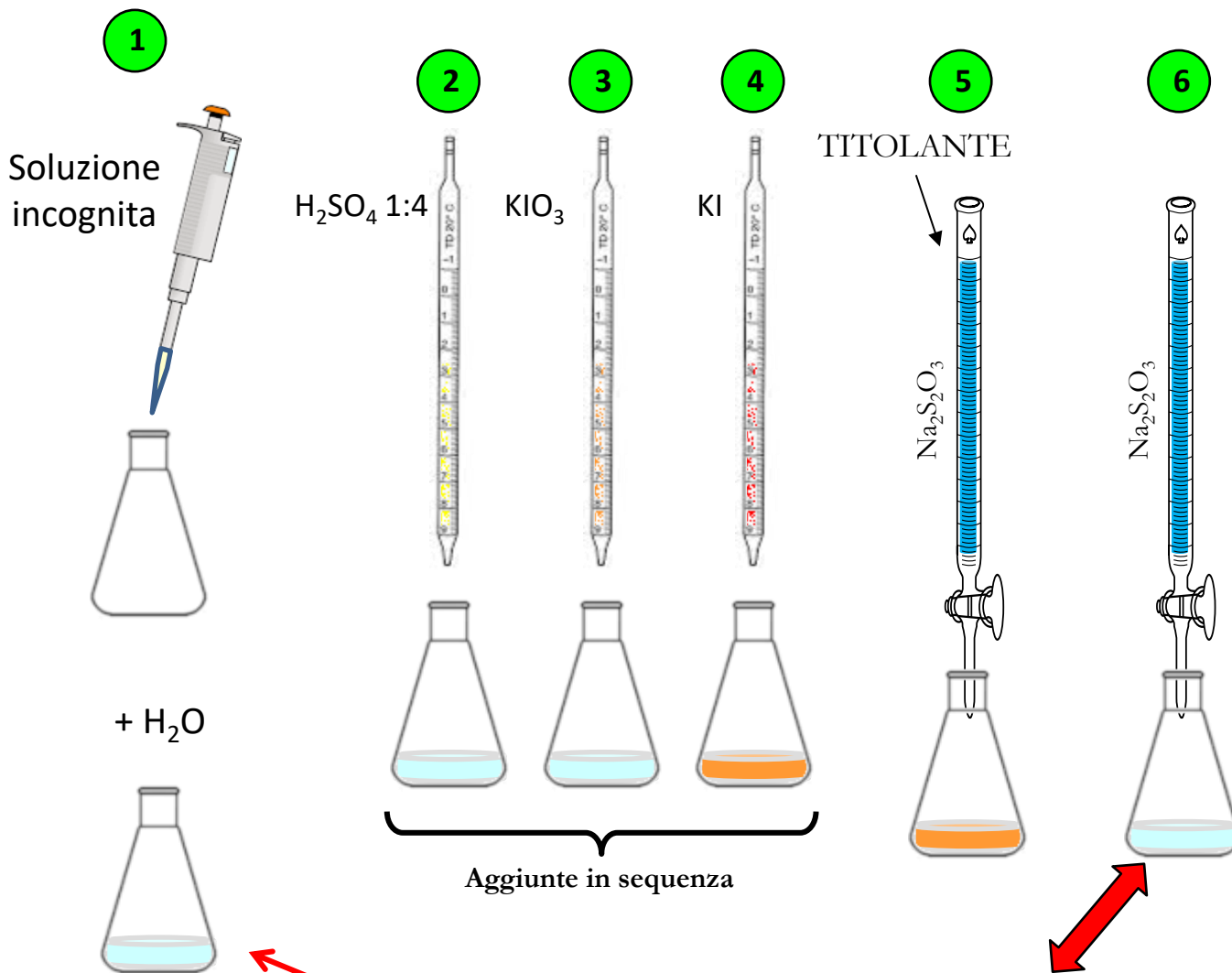


OSSERVARE BENE IL COLORE DELLA SOLUZIONE INIZIALE!!!

ATTENZIONE!!! E' UNA RETROTTITOLAZIONE!!!

DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE IODIMETRICA

➤ Parte 4: determinazione acido ascorbico soluzione incognita



OSSERVARE BENE IL COLORE DELLA SOLUZIONE INIZIALE!!!

ATTENZIONE!!! E' UNA RETROTTITOLAZIONE!!!

DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE IODIMETRICA

➤ Parte 4: determinazione acido ascorbico soluzione incognita

The diagram illustrates the seven steps of the iodometric titration process:

- 1** Pipette the unknown solution into a flask. Add water (+ H₂O).
- 2** Add H₂SO₄ 1:4.
- 3** Add KIO₃.
- 4** Add KI. The solution turns orange.
- 5** Add the titrant Na₂S₂O₃. The solution turns blue.
- 6** Continue adding Na₂S₂O₃ until the solution turns colorless.
- 7** Add the starch indicator (salsa d'amido) to the colorless solution. The solution turns blue again, indicating the endpoint.

VIRAGGIO END

INDICATORE: salsa d'amido (incolore-blu)

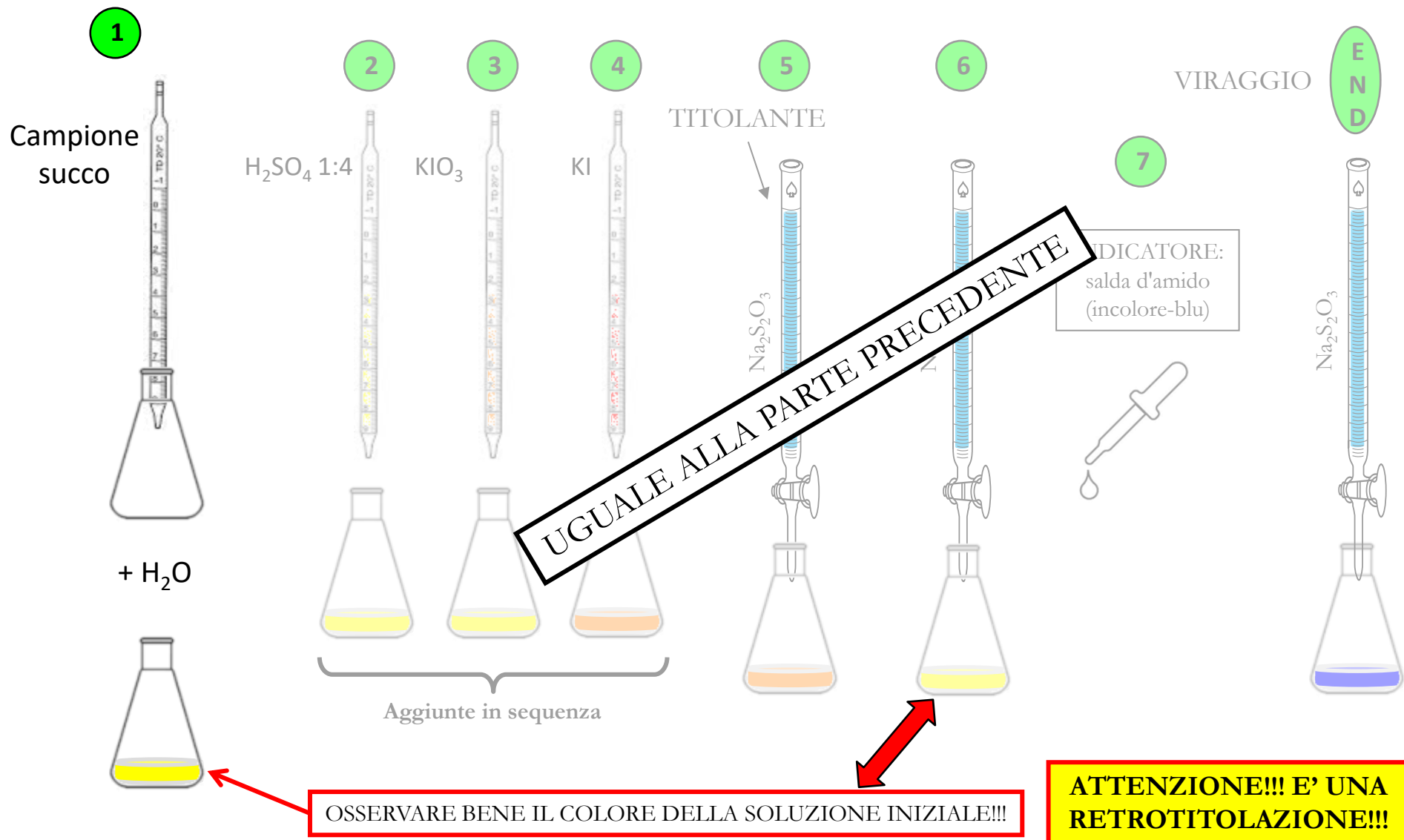
Aggiunte in sequenza

OSSERVARE BENE IL COLORE DELLA SOLUZIONE INIZIALE!!!

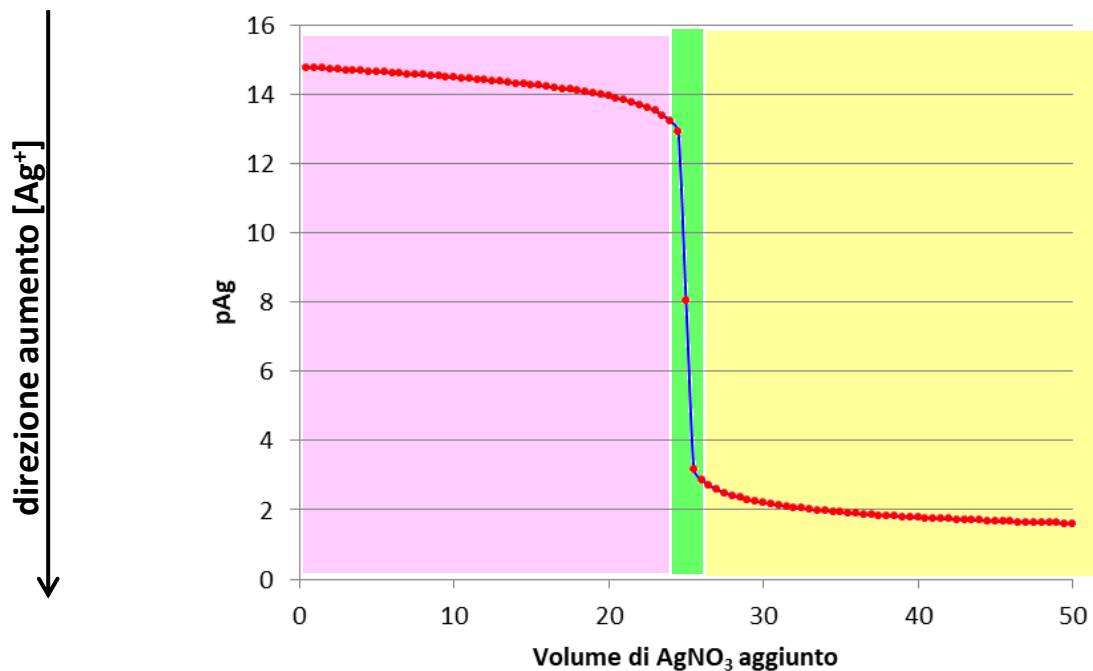
ATTENZIONE!!! E' UNA RETROTTITOLAZIONE!!!

DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI ACIDO ASCORBICO IN COMPRESSE MASTICABILI DI VITAMINA C TRAMITE TITOLAZIONE IODIMETRICA

➤ Parte 5: determinazione acido ascorbico succo di frutta



ZONE DELLA CURVA DI TITOLAZIONE

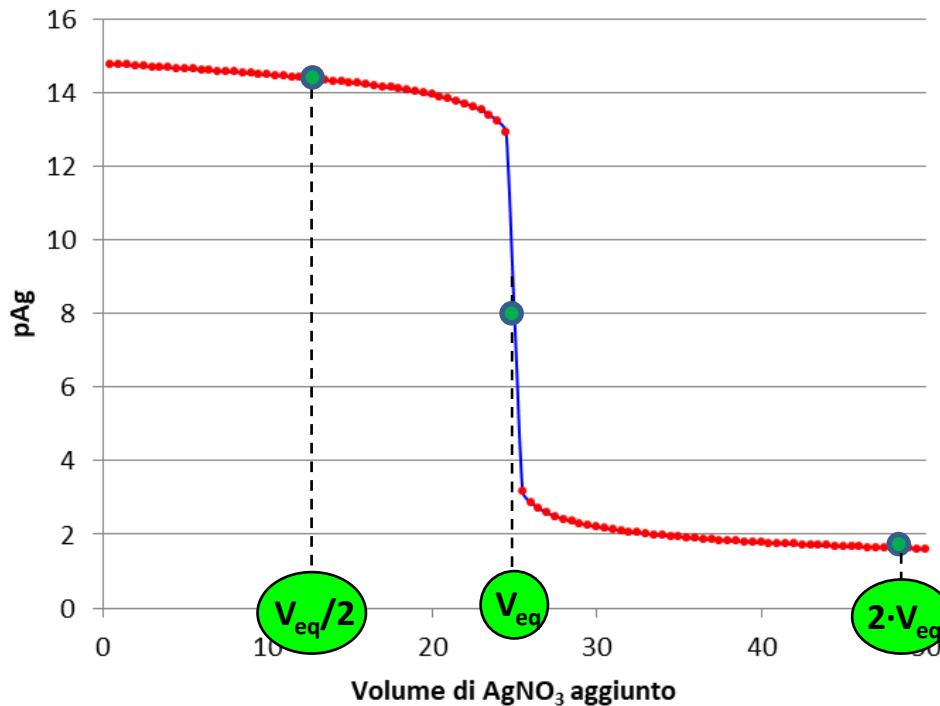


- **ZONA DI PRE-EQUIVALENZA:** in cui le aggiunte di titolante provocano la formazione del precipitato;
- **ZONA DI EQUIVALENZA:** in cui una piccola aggiunta di titolante provoca una GRANDE variazione di [Ag⁺] "libero" in soluzione a causa del consumo completo di analita;
- **ZONA DI POST-EQUIVALENZA:** in cui pAg è dato dall'eccesso di titolante rimanente dopo che tutto l'analita è stato consumato.

COSTRUZIONE DELLA CURVA DI TITOLAZIONE di PRECIPITAZIONE (analita=alogenuro (Cl^- , Br^- o I^-), titolante= AgNO_3)

Si calcolano i valori di pAg corrispondenti a 3 valori di volume di titolante significativi:

- V_{eq} : il volume di titolante al punto di equivalenza;
- $V_{\text{eq}}/2$: il volume di titolante al punto di semi-equivalenza;
- $2 \cdot V_{\text{eq}}$: il volume di titolante al doppio del punto di equivalenza.



$V_{\text{eq}}/2$

Specie prevalente presente in soluzione: alogenuro + corpo di fondo (alogenuro di Ag precipitato)

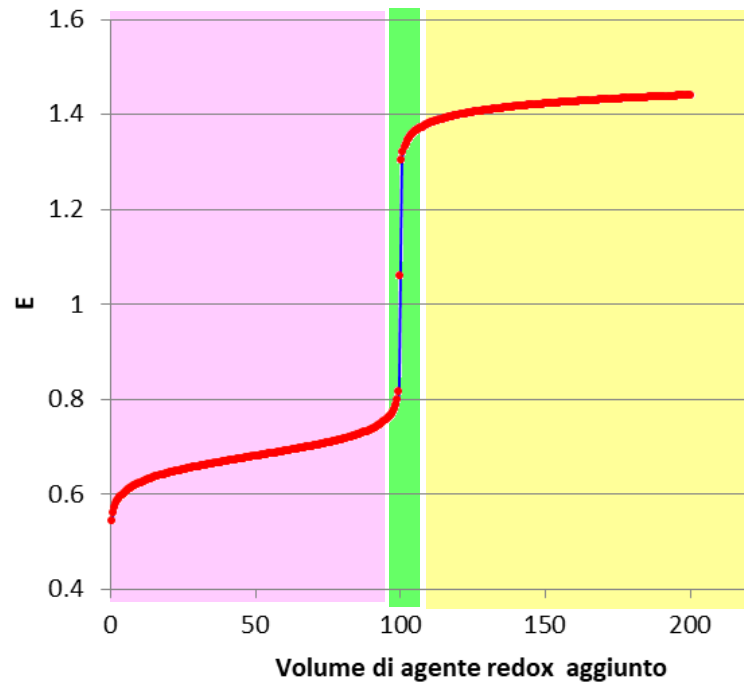
V_{eq}

Specie presente: corpo i fondo (alogenuro di Ag precipitato)

$2 \cdot V_{\text{eq}}$

Specie prevalente presente in soluzione: Ag^+ in eccesso + corpo i fondo (alogenuro di Ag precipitato)

ZONE DELLA CURVA DI TITOLAZIONE



- **ZONA DI PRE-EQUIVALENZA:** in cui le aggiunte di titolante si consumano reagendo con l'analita (la forma della curva è simile a quella degli acidi deboli-effetto tampone);
- **ZONA DI EQUIVALENZA:** in cui l'analita può essere considerato completamente reagito con il titolante;
- **ZONA DI POST-EQUIVALENZA:** in cui è presente un eccesso di titolante.

COSTRUZIONE DELLA CURVA DI TITOLAZIONE REDOX

Si calcolano i valori di pM corrispondenti a 3 valori di volume di titolante significativi:

- V_{eq} : il volume di titolante al punto di equivalenza;
- $V_{eq}/2$: il volume di titolante al punto di semi-equivalenza;
- $2 \cdot V_{eq}$: il volume di titolante al doppio del punto di equivalenza.

