Date d'édition : 21.07.2025

Ref : C1.3.3.1

C1.3.3.1 Anomalie thermique de l'eau

L'eau présente une anomalie de densité : jusqu'à une température de 4 °C, elle a un coefficient de dilatation négatif, c'est-à-dire qu'elle se rétracte lorsqu'elle est réchauffée.
Après un passage à zéro à 4 °C, le coefficient de dilatation prend des valeurs positives.
L'eau présente donc un maximum de densité à 4 °C.

Dans l'expérience C1.3.3.1, on démontre le maximum de densité de l'eau en mesurant la dilatation dans un récipient avec tube ascendant.
À température ambiante, on refroidit le dispositif complet à environ 1 °C dans un bain d'eau glacée en mélangeant en permanence ou, après sont refroidissement dans une armoire frigorifique, on le réchauffe lentement à température ambiante.
On mesure la montée h, dans un tube ascendant de section A en fonction de la température de l'eau .
Comme le changement de volume est relativement faible comparé au volume total V0, on obtient pour la densité

p() = p(0°C) (1 - A / V0 h())

Équipement comprenant :
1 667 505 Appareil pour l'étude des anomalies de l'eau
1 666 8451 Agitateur magnétique
1 666 851 Turbulent magnétique 25 mm x 6 mm Ø, cylindrique
1 602 725 Coupelle de laboratoire Boro 3.3, Ø 140 x 75 mm, 900 ml
1 665 009 Entonnoir PP 75 mm Ø
1 667 183 Tuyau en caoutchouc Ø 8 mm, é = 2 mm, l = 1m
1 608 040 Tige 60 cm, 12 mm Ø
2 666 555 Pince de serrage universelle 0?80 mm
2 301 09 Noix double S
1 300 02 Pied en V, petit
1 524 005W2 Mobile-CASSY 2 WLAN
1 529 676 Sonde de température NiCr-Ni, 1,5 mm, type K
1 666 194 Gaines de protection pour sondes de température, jeu de 5
1 665 009 Entonnoir PP 75 mm Ø
1 602 011 Bécher Boro 3.3, 400 ml, forme haute
1 666 966 Spatule à cuillère, PP, 180 mm
1 ADAHCB3001 Balance compacte, 3000 g : 0,1 g, avec port USB
1 666 003 Balle de pipetage (Peleus ball)
1 673 5700 Chlorure de sodium, 250 g
0 Compléments nécessaires :
Marqueur indélébile
Glace pilée
Règle (30 cm)

Catégories / Arborescence

Sciences > Chimie > Expériences pour le supérieur > Chimie générale et inorganique > Le composé « eau » > Propriétés de l'eau

Date d'édition : 21.07.2025

Options

Ref : 30002
Pied en V, 20cm

Pour des montages très stables même en cas de charge unilatérale.
Perçage à rainure longitudinale et vis à garret dans la barre transversale et au sommet.
Perçages filetés à l'extrémité des branches pour vis calantes servant à l'ajustage.
Fourni avec une paire de vis calantes et un embout en forme de rivet pour le perçage au sommet.

Caractéristiques techniques :
- En forme de V
- Ouverture pour les tiges et les tubes : 8 ... 14 mm
- Longueur des côtés : 20 cm
- Gamme d'ajustage par vis de calage : 17 mm
- Masse : env. 1,3 kg

Ref : 30042
Tige 47 cm, 12 mm de diamètre, en acier inox massif, résistant à la corrosion

Caractéristiques techniques :
- Diamètre : 12 cm
- Longueur : 47 mm

Date d'édition : 21.07.2025

Ref : 30109
Noix double
Pour assembler des tiges et des tubes à angle droit / Ouverture : 16 mm

Pour assembler des tiges et des tubes à angle droit.

Caractéristiques techniques :
Ouverture : 16 mm

Ref : 529676
Sonde de température NiCr-Ni, 1,5 mm, type K

Thermocouple NiCr-Ni dans gaine en acier inoxydable, type K (fiche jaune selon la norme ANSI) avec prise plate normalisée pour une utilisation avec CASSY et le connecteur adaptateur NiCr-Ni S (524 0673) ou directement avec l'adaptateur chimie (524 067) et le Mobile CASSY 2 (524 005).

Caractéristiques techniques :
Sonde isolée électriquement de la gaine
Gamme de mesure : -50 °C ... +1100 °C
Temps de réponse :0,9 s
Précision : ½ DIN CEI 584 classe 2 (±1,25 %)
Longueur de la sonde : 190 mm
Diamètre de la sonde : 1,5 mm, embout plat
Longueur du câble de connexion : 2 m

Date d'édition : 21.07.2025

Ref : 531836
Instrument de mesure universel Chimie, autonome (fonctionne sans PC) avec grand afficheur
Se branche aussi à un PC par USB pour l?acquisition et exploitation de mesures (logiciel inclus)

Pour la mesure d'une grande variété de grandeurs chimiques telles que, par ex.
pH
Conductivité
Pression
température
transmission
éclairement
tension
intensité de courant
concentration de O 2 et de CO 2
à l'aide de capteurs interchangeables. Les capteurs sont reconnus automatiquement et la grandeur mesurée correspondante est automatiquement visualisée sur le grand affichage numérique.
Il est en outre possible de raccorder un thermocouple NiCr-Ni (type K).
Le calibrage du pH, de la conductivité, de la concentration de O 2 et de CO 2 est sauvegardé en interne et doit par conséquent être vérifié de temps à autre.
L'instrument de mesure se branche également à un ordinateur via son port USB.
Livré avec logiciel pour l'acquisition et l'exploitation des mesures.

Caractéristiques techniques :
Gammes de mesure : selon le capteur
Sélection de la gamme de mesure : automatique ou manuelle
Douille de type K : pour la connexion additionnelle d'un thermocouple NiCr-Ni (non fourni)
Calibrage : par 1 ou 2 points (mémorisation interne pour le pH, la conductivité, la concentration de O 2 et CO 2)
Affichage : afficheur 7 segments à 5 chiffres pour les valeurs numériques et 7 x 25 LEDs pour l'affichage de l'unité
Hauteur des chiffres : 25 mm
Port USB : compatible pour USB 1.1 et 2.0, full speed, à isolation galvanique (câble USB inclus au matériel livré)
Alimentation secteur : 230 V, 50/60 Hz
Dimensions : 20 cm x 21 cm x 23 cm
Mises à jour : disponibles gratuitement sur Internet

Date d'édition : 21.07.2025

Ref : 602011
Bécher 400 ml, forme haute, verre borosilicaté

Forme haute, avec bec verseur, ISO 3819, DIN 12331

Caractéristiques techniques :
Volume : 400 ml

Ref : 602725
Cuve de laboratoire, 900 ml

Cristallisoir, sans bec verseur.

Caractéristiques techniques :
Volume : 900 ml Ø : 140 mm Hauteur : 75 mm

Ref : 608040
Tige-support, acier inoxydable, 12 x 600 mm

Droite, en acier inox résistant à la corrosion

Caractéristiques techniques :
Diamètre : 12 mm
Longueur : 60 cm

Date d'édition : 21.07.2025

Ref : 665009
Entonnoir en plastique, 75 mm Ø

En polypropylène, surface intérieure lisse.

Caractéristiques techniques :
Diamètre : 75 mm Hauteur : 110 mm Avec angle de 60°

Ref : 666003
Poire à pipeter, pour ampoule et pipettes graduées, pour des liquides corrosifs ou toxiques

Ref : 666194
Gaines de protection pour sondes de température, jeu de 5

Tubes de protection en verre pour mesurer la température dans des milieux agressifs avec les sondes 529 194 , 666193 et 666212 .

Caractéristiques techniques
- Dimensions : 150mm x 7mm Ø

Date d'édition : 21.07.2025

Ref : 666555
Pince universelle, 0 à 80 mm, Mâchoires recouvertes de liège ; fini brillant

Mâchoires recouvertes de liège ; fini brillant.

Caractéristiques techniques :
Écartement : 0 ... 80 mm
Longueur : 280 mm
Diamètre de la tige: 12 mm
Masse : 0,1 kg

Ref : 6668451
Agitateur magnétique, sans chauffage, livré avec barreau magnétique, câble et fiche de raccord

Caractéristiques techniques
Rotational rate: 0 ... 2200 rpm Housing made from chemically resistant polyamide
Plate diameter: 105 mm
Dimensions: 126 mm x 80 mm x 140 mm (W x H x D)
Connection: 230 V

Date d'édition : 21.07.2025

Ref : 666851
Turbulent magnétique 25 mm x 6 mm Ø, cylindrique

Noyau magnétique encapsulé dans du PTFE.

Caractéristiques techniques
- Longueur : 25 mm
- Diamètre : 6 mm
- Forme : ronde

Ref : 666966
Spatule à cuillère, 180 mm, plastique

Plastique.

Caractéristiques techniques :
Largeur : 20 mm Longueur : 180mm

Date d'édition : 21.07.2025

Ref : 6735700
Chlorure de sodium , 250 g

Ref : ADAHCB3001
Balance compacte, 3000 g : 0,1 g, avec port USB

Portable precision balance with with round pan, with several weighing units and RS-232 and USB interfaces, with rechargeabele battery (adapter/charger included), Weigh-blow hook for density and specific gravity measurments and removable draugth shield.

Caractéristiques techniques
Capacity: 3000 g
Readability: 0,1 g
Diameter of the pan: 120 mm
Power supply: 12 VDC 800 mA adapter or internal rechargeable battery
Dimensions of the draught shield: 132 mm ø x 90 mm high
Overall dimensions: 170 mm x 245 mm x 80 mm

Ref : 667183
Tuyau en caoutchouc Ø 8 mm, épaisseur 2 mm, l = 1m

Tuyau de laboratoire pour utilisation à pression normale

Caractéristiques techniques :
diamètre intérieur: 8 mm
épaisseur de paroi: 2 mm
longueur: 1 m
matériau: caoutchouc
couleur: rouge
résistance à la température: -40 à +75 °C

Date d'édition : 21.07.2025

Ref : 524005W2
Mobile-CASSY 2 WiFi Appareil de mesure polyvalent interfaçable avec écran couleurs 3.5"
Tension +/-01V...+/-30V, Courant +/-0.03...+/-3A, 2x ports capteurs CASSY, 1 température typ K

Appareil universel portatif pour les travaux pratiques :

Grande affichage des valeurs mesurées
Reconnaissance automatique des capteurs , compatible avec tout les capteurs - CASSY et les capteurs M .
Douilles de sécurité de 4 -mm pour U, I, P et E aussi bien un connecteur intégré Type K pour la mesure de la température.
Manipulation intuitive par roue sensitive
Enregistrement rapide des valeurs mesurées de manière sélective avec enclenchement (Trigger) et (avance rapide) (Peut être utilisé comme Oscilloscope)
Représentation graphique et exploitation (Par exemple libre allocation des axes , Zoom , Ajustement des lignes)
Connecteur-USB pour la présentation et l'évaluation sur PC à travers l 'assistance complète de CASSY Lab 2 (524 220)
Connecteur - USB pour simple transport des données de mesures et capture d'écran aussi sans PC
Avec des pieds de montage très pratique
Avec WLAN intégré

Caractéristiques techniques :
Ecran d'affichage : 9 cm(3,5") , QVGA, couleur , clair (réglable jusqu'a 400 cd/m²)
Entrées : 3 (utilisées simultanément)
Entrée A : U ou capteur CASSY ou capteur M
Entrée B : I ou capteur CASSY ou capteur M
Entrée :température
Gamme de mesure U : ±0,1/±0,3/±1/±3/±10/±30 V
Gamme de mesure I : ±0,03/±0,1/±0,3/±1/±3 A
Gamme de mesure ? : -200 ... +200 °C / -200 ... +1200 °C
Gamme de mesure : 2 chacune , pour capteur CASSY et capteur M
Taux d'échantillonage : max. 500.000 valeurs/s
Résolution des entrées analogiques : 12 Bits
Résolution des entrées Temporisateurs : 20 ns
Haut parleur : Tonalité intègré et Tube compteur-GM (chacune commutable)
Stockage de données : micro carte SD intégré pour plus de millier de données de mesure et capture d'écran.
WLAN : 802.11 b/g/n comme point d'accès ou client (WPA/WPA2)
Server VNC : Intégré
Port USB : 1 pour une connexion clé USB et un PC
Capacité de l'accumulateur : 14 Wh (type AA , échangeable)
Durée de charge de l'accumulateur : 8 Heures en fonctionnement , plusieurs années en Standby
Verrou Kensington : Possibilité de connexion intégré pour sécurité contre vol.

Dimension : 175 mm x 95 mm x 40 mm

Matériel livré :
Mobile-CASSY 2 WLAN
Chargeur avec transformateur de sécurité selon la norme DIN EN 61558-2-6
Capteur de température NiCr-Ni
Guide de démarrage rapide

Date d'édition : 21.07.2025

En option:
Adaptateur de charge pour plusieurs Mobile-CASSY 2 (524 0034) comme accessoire disponible.
Câble USB 6890605