

راهنمای اندازه گیری کشش فصل مشترکی به روش صفحه ی ویلهلمی

با دستگاه اندازه گیری زاویه تماس دینامیکی و کشش سطحی

مدل DCAT 21 کمپانی DataPhysics



در این دفترچه ی راهنما، قسمت های مختلف دستگاه، نحوه ی کار و تنظیمات نرم افزاری و سخت افزاری دستگاه توضیح داده شده است.

فهرست

ردیف	عنوان	شماره‌ی صفحه
1	مقدمه‌ای بر اندازه‌گیری کشش فصل مشترکی آب و n-هپتان به روش صفحه‌ی ویلهلمی	3
2	آشنایی با اجزای مختلف دستگاه DCAT 21	3
3	مراحل روشن کردن دستگاه	4
4	اندازه‌گیری کشش فصل مشترکی آب و n-هپتان به روش صفحه‌ی ویلهلمی	7
5	ارائه نتایج آزمایش	23
6	مراحل خاموش کردن دستگاه	25
7	تمرین	25

اکیدا توصیه می‌شود که قبل از شروع کار با دستگاه، این دفترچه راهنما به دقت و به صورت کامل مطالعه و مراحل ذکر شده به دقت و به همین ترتیب دنبال شود. یادگیری و کسب مهارت کامل در انجام مراحل مطرح شده در این دفترچه، برای حفاظت از دستگاه و فراهم آوردن امکان ادامه‌ی آموزش و فعالیت حرفه‌ای کار با دستگاه اندازه‌گیری زاویه‌ی تماس دینامیکی و کشش سطحی، کاملاً ضروری است.

- مقدمه‌ای بر اندازه‌گیری کشش فصل مشترکی آب و n -هپتان به روش صفحه‌ی ویلهلمی

ناحیه‌ی مرزی بین دو مایع را فصل مشترک می‌نامند. اندازه‌گیری کشش فصل مشترکی در 3 مرحله صورت می‌گیرد:

- 1- اندازه‌گیری شناوری صفحه‌ی ویلهلمی در n -هپتان
- 2- شناسایی سطح آب
- 3- اندازه‌گیری کشش فصل مشترکی بین آب و n -هپتان

- آشنایی با اجزای مختلف دستگاه DCAT21

الف) بدنه‌ی دستگاه شامل صفحه‌ی نمایش گر دستگاه، محفظه‌ی نمونه و دکمه‌های حرکت سکوی نمونه به سمت بالا و پایین است (شکل 1).



شکل 1

ب) سکوی قرارگیری ظرف مایع و گیره‌ی نگهدارنده‌ی صفحه‌ی ویلهلمی در شکل 2 نشان داده شده است.



گیره‌ی نگهدارنده‌ی صفحه‌ی ویلهلمی

سکوی قرارگیری ظرف نمونه

شکل 2

- مراحل روشن کردن دستگاه

1- پیش از روشن کردن دستگاه، دقت کنید دما و رطوبت آزمایشگاه به ترتیب در محدوده‌های 20 تا 25 درجه‌ی سانتی‌گراد و کمتر از 60٪ باشد.

2- پوشش (کاور) دستگاه و کامپیوتر را بردارید و از پاکیزه بودن آن‌ها اطمینان حاصل کنید.

توجه: هر گونه آلودگی یا غبار روی دستگاه را در زمان خاموش بودن پاک کنید.

3- کامپیوتر را روشن کنید و تا مشاهده‌ی صفحه‌ی ویندوز منتظر بمانید.

4- دستگاه DCAT21 را با استفاده از کلید POWER موجود در پشت دستگاه (شکل 3 الف) روشن کنید.

5- لامپ داخل محفظه را با استفاده از کلید ILLUMINATION موجود در پشت دستگاه (شکل 3 ب) روشن نمایید.

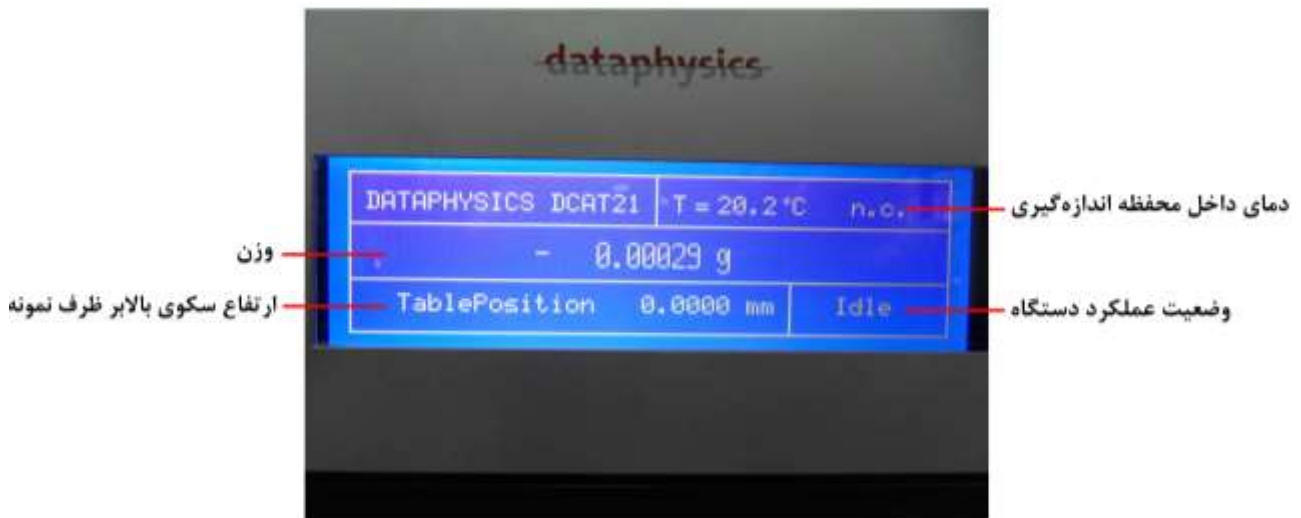


شکل 3 ب



شکل 3 الف

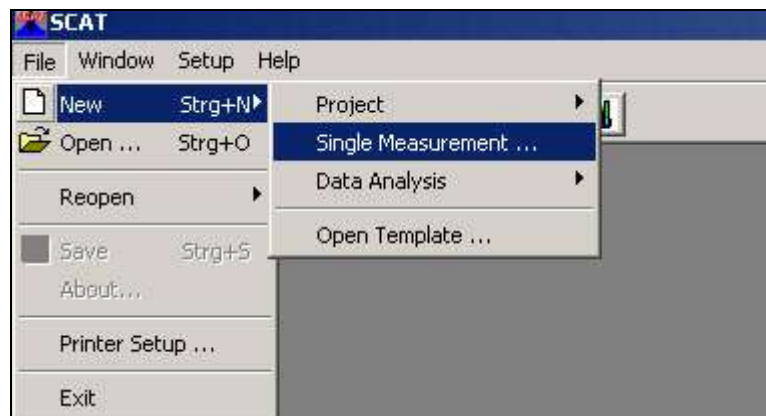
6- منتظر بمانید تا اطلاعات مربوط به دمای داخل محفظه‌ی اندازه‌گیری، ارتفاع سکوی بالابر نمونه، وزن و وضعیت عملکرد دستگاه روی صفحه‌ی نمایش گر (شکل 4) مشاهده شود.



شکل 4

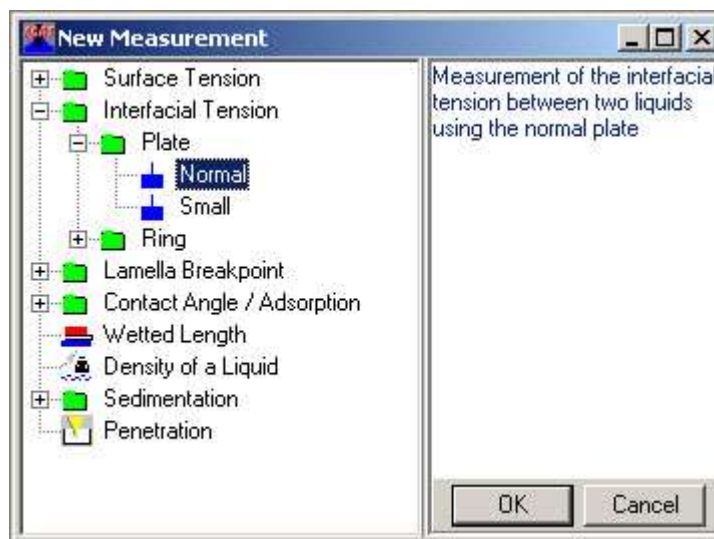
7- نرم‌افزار SCAT روی صفحه‌ی کامپیوتر را باز کنید. در ابتدا اتصال سخت‌افزار دستگاه توسط نرم‌افزار بررسی می‌شود.

8- یک پنجره‌ی اندازه‌گیری جدید از مسیر File → New → Single Measurement انتخاب کنید (شکل 5).



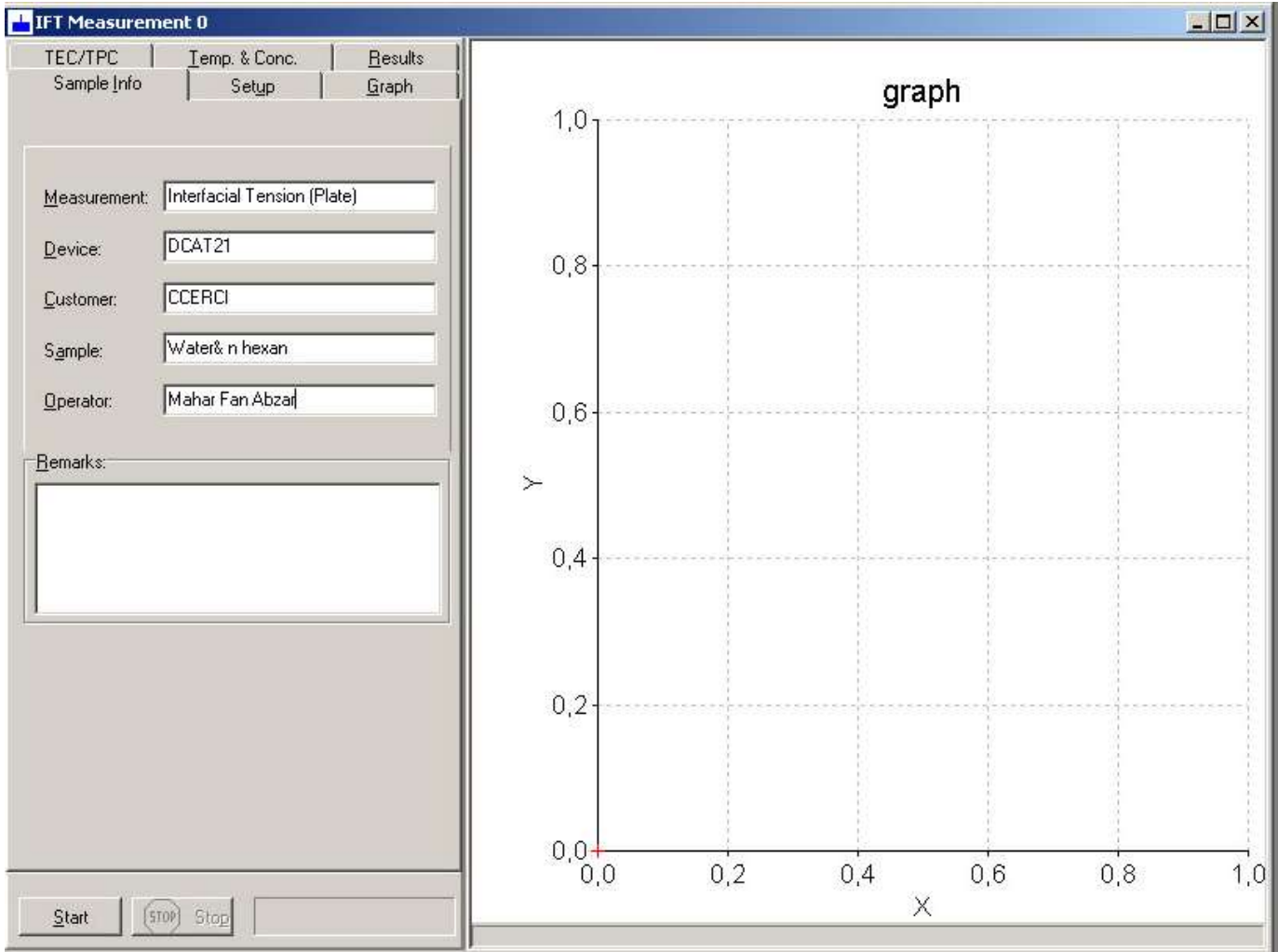
شکل 5

9- از منوی آبخاری Interfacial Tension، صفحه‌ای با ابعاد معمول را از طریق مسیر Normal → Plate انتخاب کنید. روی گزینه‌ی OK کلیک کنید (شکل 6).



شکل 6

10- اکنون پنجره‌ی IFT Measurement باز می‌شود (شکل 7).



شکل 7

11- در تب Sample Info، اطلاعات نمونه را وارد کنید (شکل 7).

- اندازه‌گیری کشش فصل مشترکی آب و n-هپتان به روش صفحه‌ی ویلهلمی

- مرحله‌ی اول: محاسبه‌ی شناوری صفحه‌ی ویلهلمی در n-هپتان

1- درب محفظه‌ی نمونه را باز کنید.

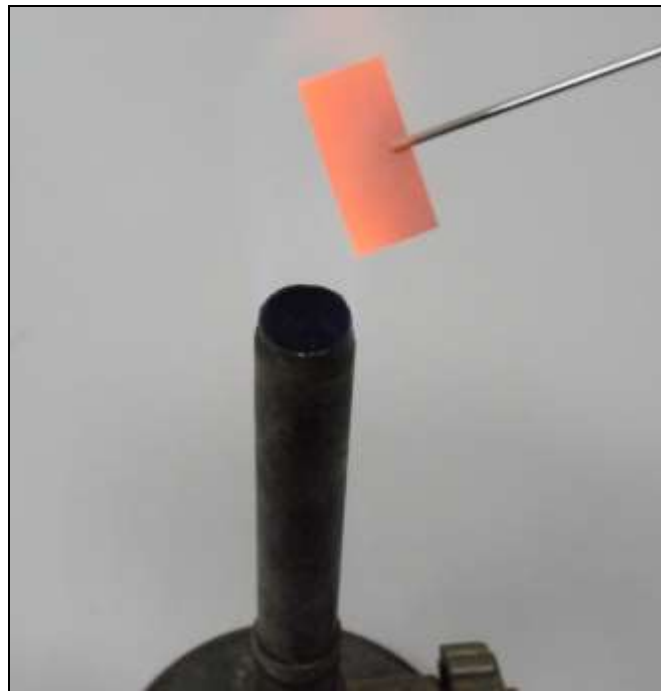
2- ظرف نمونه را از n-هپتان پر کنید. حداقل ارتفاع مایع در ظرف باید 13 میلی‌متر باشد (شکل 8).




شکل 8


3- ظرف حاوی n-هپتان را با دقت و بدون لمس گیره‌ی نگاه‌دارنده‌ی پروب (صفحه‌ی ویلهلمی)، درون محفظه و روی سکو قرار دهید.

4- صفحه‌ی ویلهلمی را با احتیاط از جعبه بیرون آورده و آن را روی شعله آتش بگیرید تا در اثر حرارت دیدن، قرمز رنگ شود. به این ترتیب، آلودگی‌های روی صفحه از بین می‌رود (شکل 9).

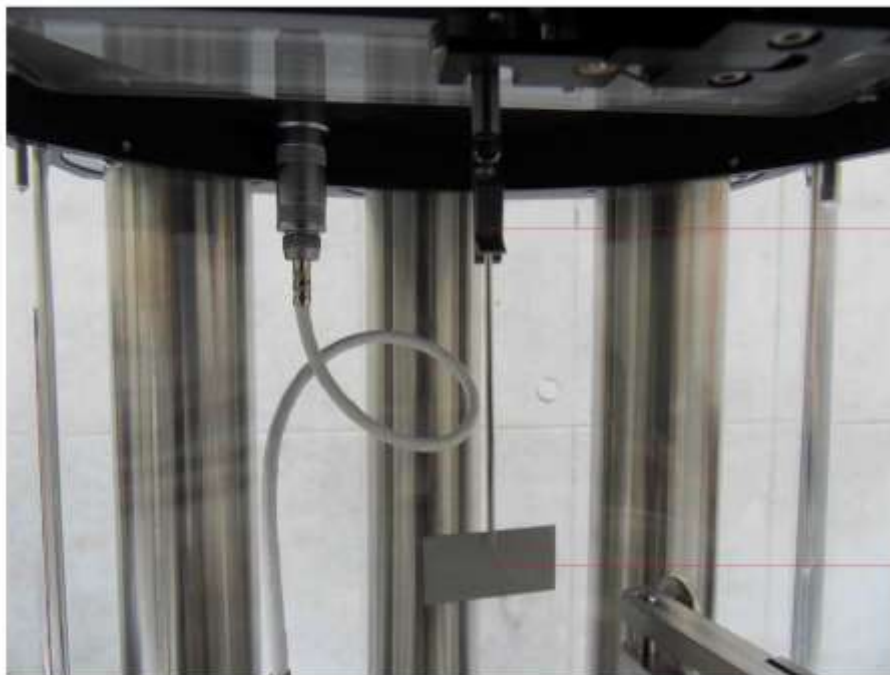


شکل 9

توجه: قبل از انجام هر آزمایش، صفحه‌ی ویلهلمی باید تمیز شود. 

توجه: هنگام حرارت دادن صفحه‌ی ویلهلمی حتما از دستکش عایق حرارت استفاده کنید. 

5- صفحه‌ی ویلهلمی تمیز را با دقت به گیره‌ی نگه‌دارنده متصل کنید (شکل ۱۰).



گیره‌ی نگه‌دارنده صفحه‌ی ویلهلمی

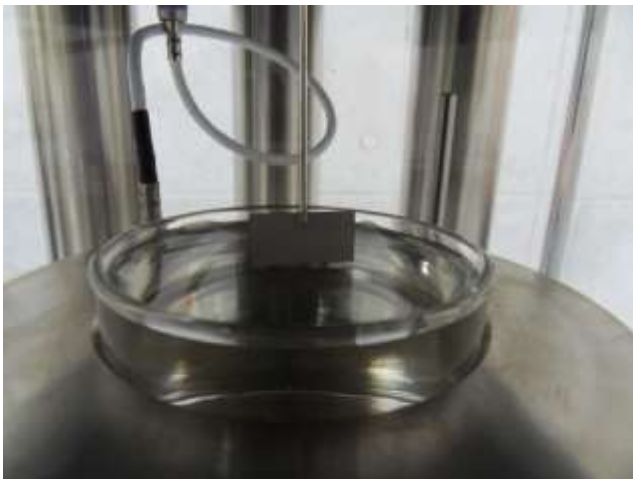
صفحه‌ی ویلهلمی

شکل 10

6- درب محفظه را ببندید.

7- سکوی قرارگیری ظرف نمونه را با فشار دادن دکمه‌ی \uparrow روی بدنه‌ی دستگاه بالا ببرید (شکل ۱۱) تا سطح مایع

Π سهپتان درون ظرف، در چند میلی‌متری انتهای صفحه‌ی ویلهلمی قرار گیرد (شکل ۱۲).

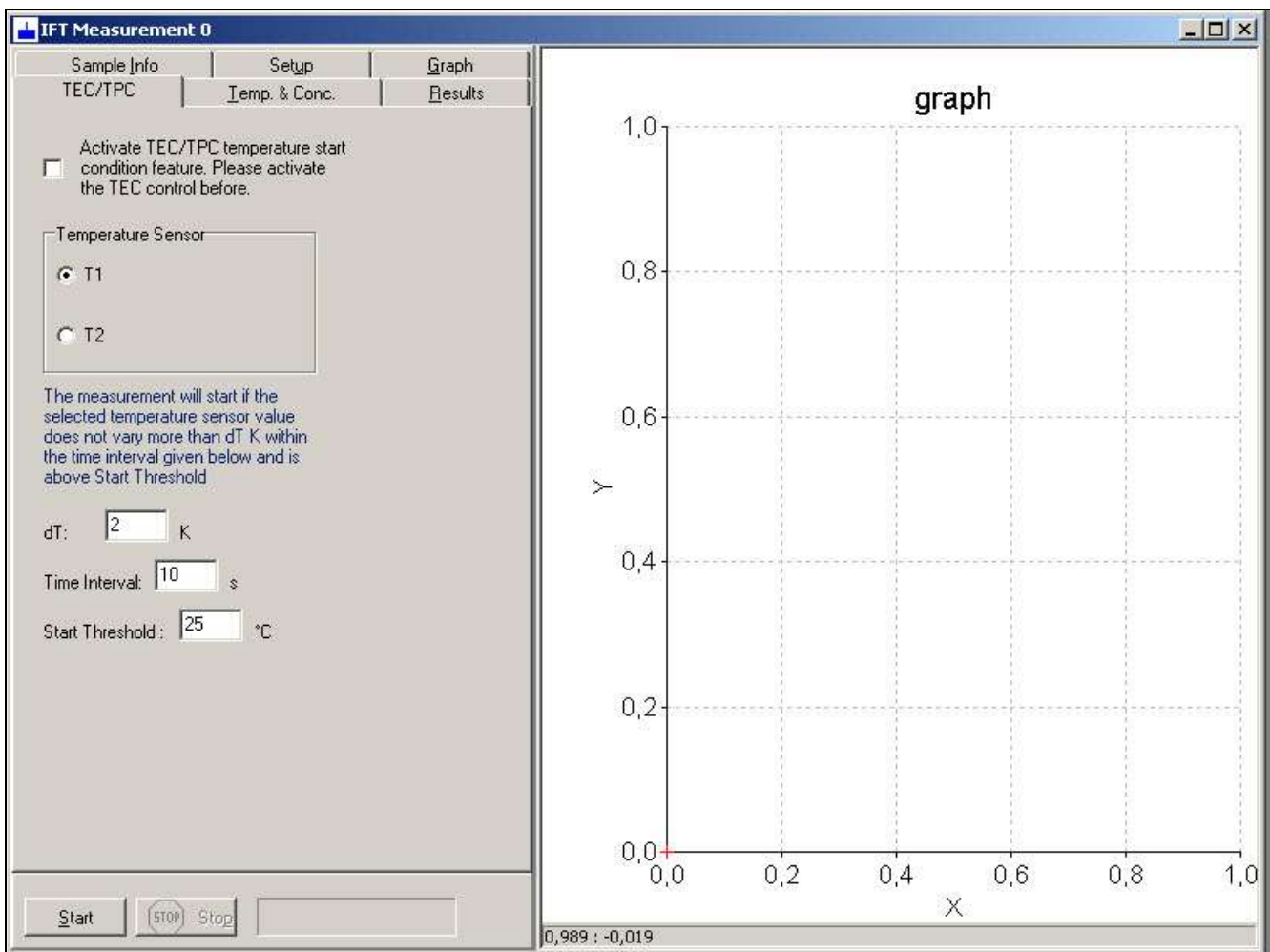


شکل 12



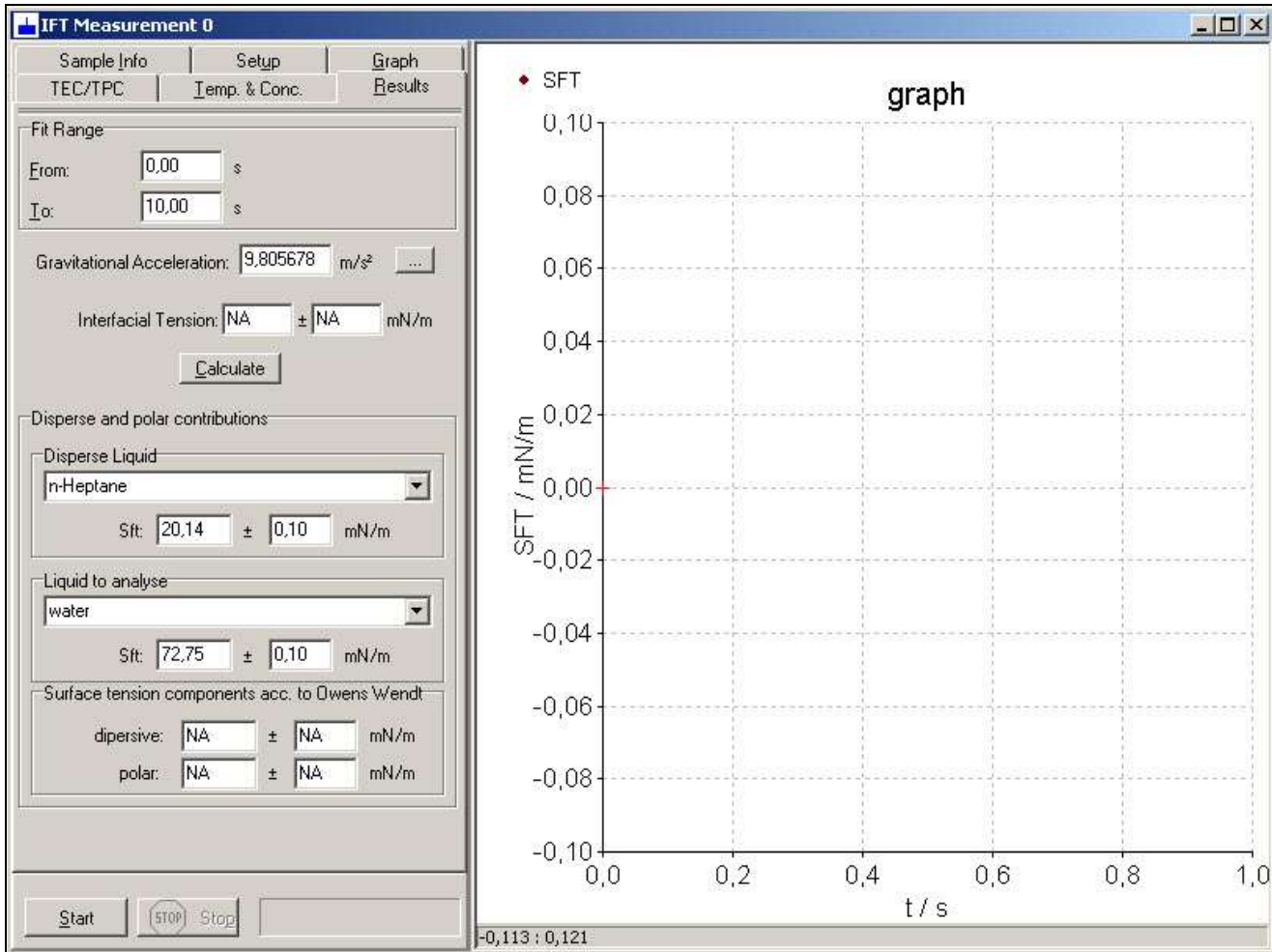
شکل 11

8- در قسمت Start Threshold در تب TEC/TPC مقدار 25°C را وارد کنید (شکل 13).



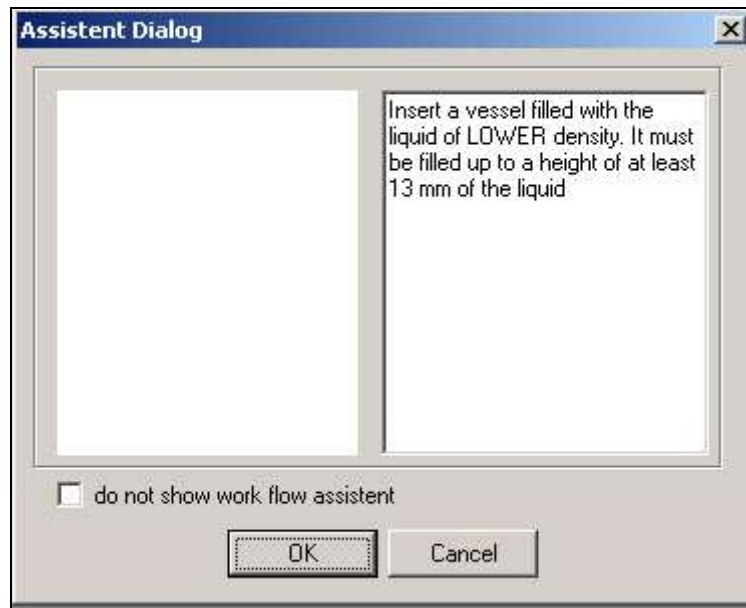
شکل 13

9- در پنجره‌ی IFT Measurement در تب Results، مقادیر 0 و 10 را به ترتیب در کادر Fit Range در قسمت‌های From و To وارد نمایید. در قسمت Dispense Liquid، n-Heptane و در قسمت Liquid to Analyse، water را انتخاب کنید. سپس روی گزینه‌ی Start کلیک کنید (شکل 14).



شکل 14

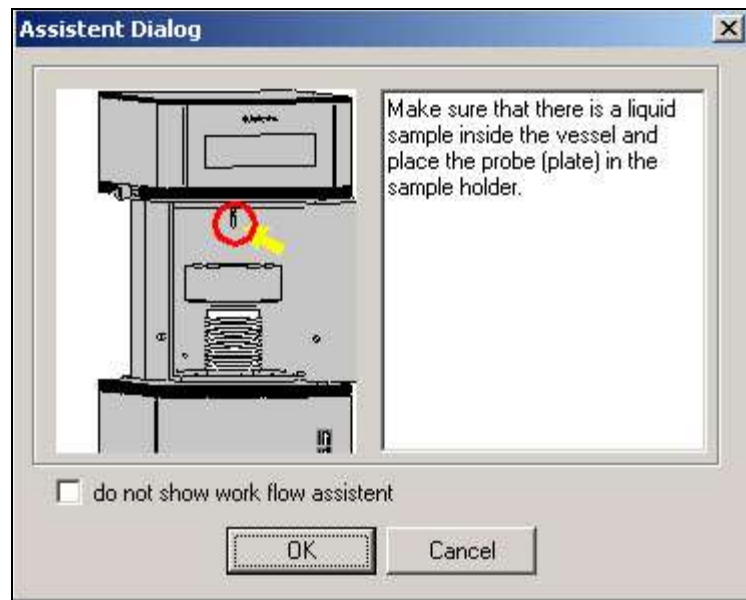
10- پس از اطمینان از قرار دادن ظرف حاوی n-هپتان با کمینه ارتفاع 13 میلی‌متر روی سکو، روی گزینه‌ی OK کلیک کنید (شکل 15).



شکل 15

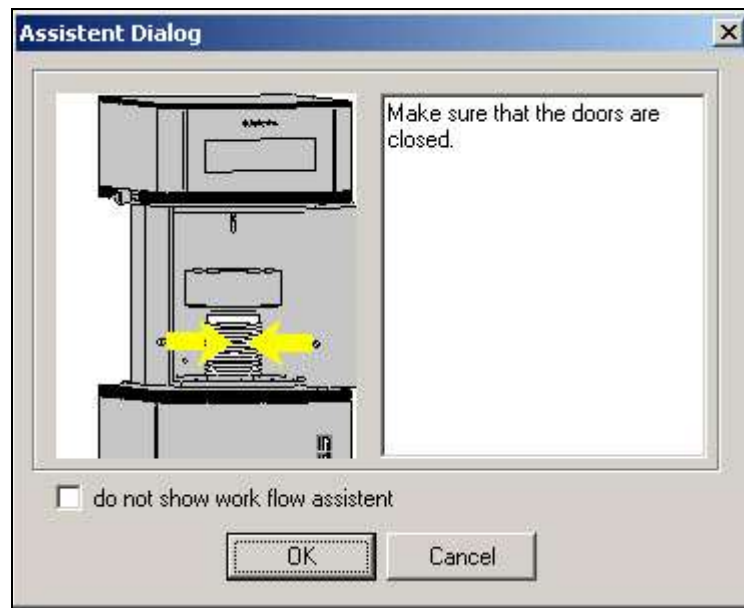
11- پس از اطمینان از قرار دادن ظرف n-هپتان داخل محفظه و نصب صفحه‌ی ویلهلمی به گیره‌ی نگهدارنده روی

گزینه‌ی OK کلیک کنید (شکل 16).



شکل 16

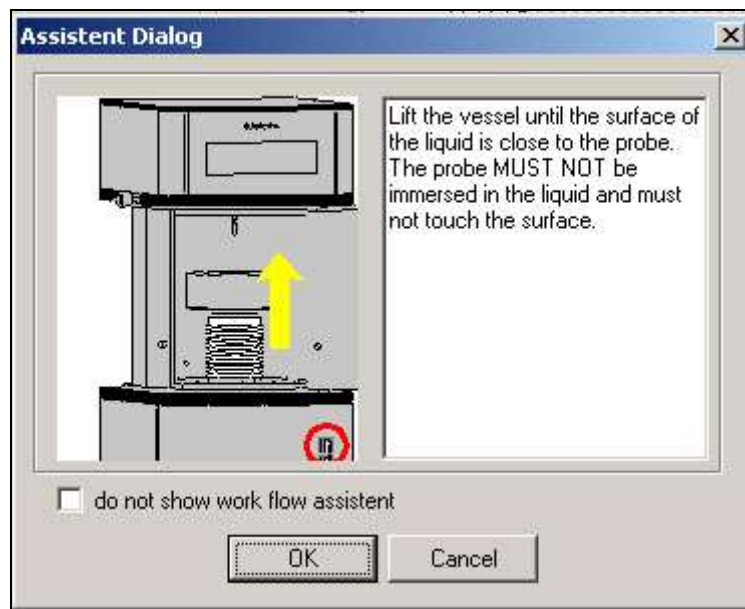
12- پس از اطمینان از بسته بودن درب محفظه، روی گزینه‌ی OK کلیک کنید (شکل 17).



شکل 17

13- سکوی نمونه را تا جایی بالا ببرید که صفحه‌ی ویلهلمی، سطح n -هپتان را لمس نکرده و در آن غوطه‌ور نشود.

حال روی گزینه‌ی OK کلیک کنید (شکل 18).



شکل 18

14- اندازه‌گیری به صورت خودکار شروع شده و پس از اتمام، سکو به صورت خودکار به پایین‌ترین ارتفاع ممکن می‌رسد.

15- صفحه‌ی ویلهلمی را به دقت از گیره‌ی نگهدارنده جدا کرده و آن را با شعله‌ی آتش تمیز کنید (شکل 9).

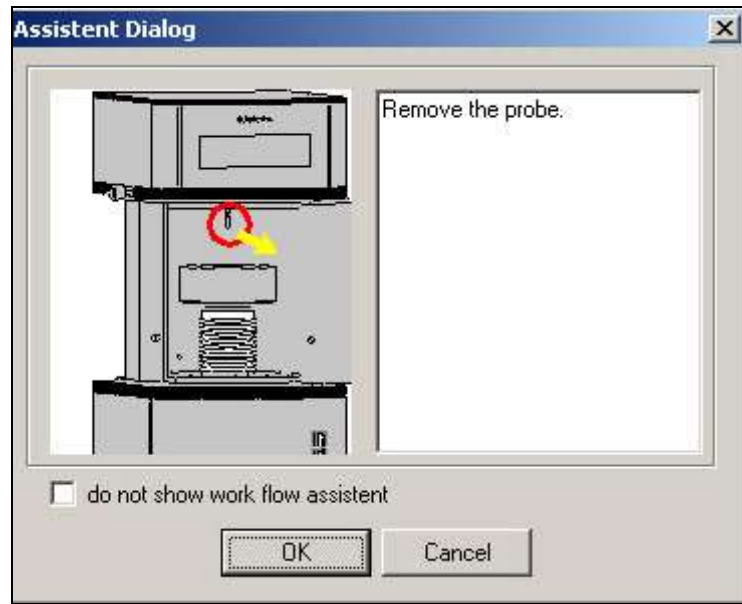
16- ظرف حاوی n-هپتان را با دقت و بدون لمس گیره‌ی نگهدارنده از محفظه خارج کنید.

17- پس از اطمینان از پایین آمدن سکو، روی گزینه‌ی OK کلیک کنید (شکل 19).



شکل 19

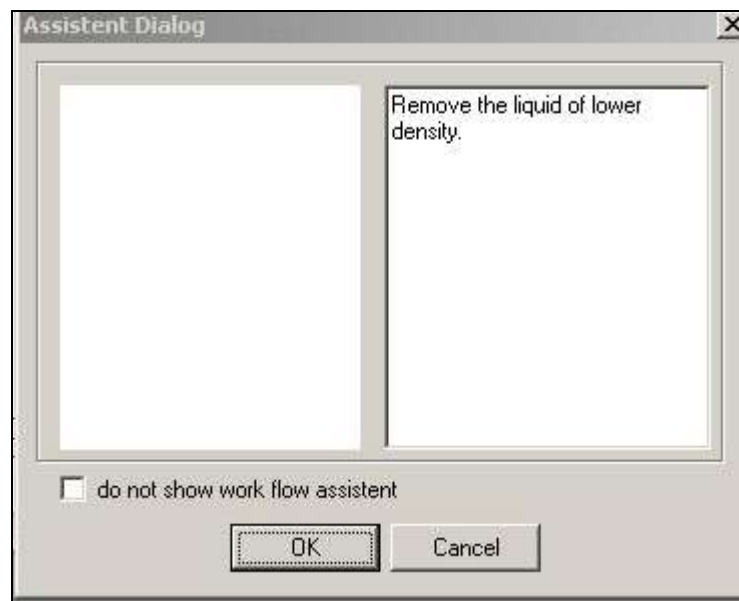
18- پس از اطمینان از خارج کردن صفحه‌ی ویلهلمی از محفظه، روی گزینه‌ی OK کلیک کنید (شکل 20).



شکل 20

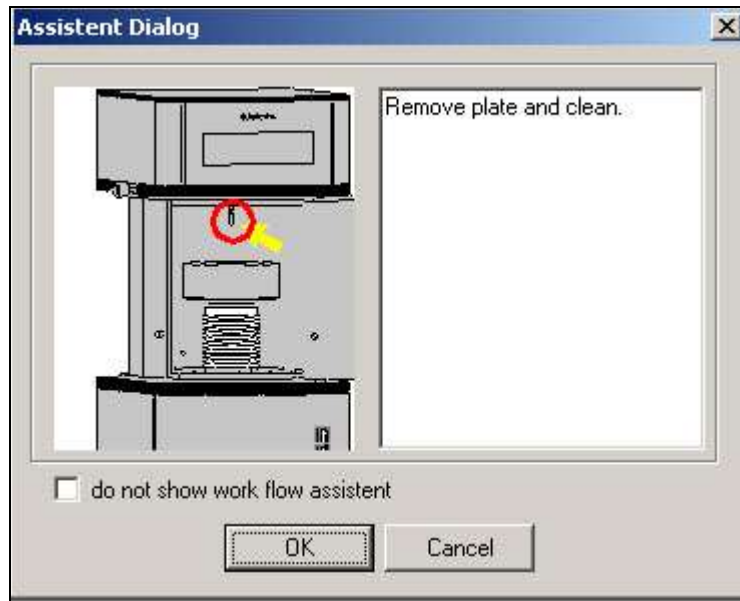
- مرحله ی دوم: تعیین سطح آب

1- پس از اطمینان از خارج کردن مایع n-هپتان، روی گزینه ی OK کلیک کنید (شکل 21).



شکل 21

2- پس از اطمینان از خارج کردن صفحه ی ویلهلمی و تمیز کردن آن، روی گزینه ی OK کلیک کنید (شکل 22).



شکل 22

3- ظرف نمونه را از آب پر کنید. کمینه ارتفاع مایع در ظرف باید 13 میلی متر باشد (شکل 23).



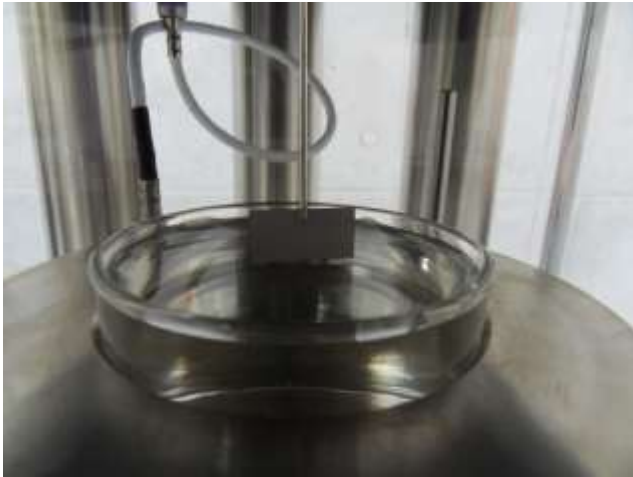
شکل 23

4- ظرف آب را با دقت و بدون لمس گیره‌ی نگه‌دارنده‌ی پروب (صفحه‌ی ویلهلمی)، درون محفظه و روی سکو قرار دهید.

5- صفحه‌ی ویلهلمی تمیزشده را با دقت به گیره‌ی نگه‌دارنده متصل کنید.

6- درب محفظه را ببندید.

- 7- سکوی قرارگیری ظرف نمونه را با فشار دادن دکمه‌ی \uparrow روی بدنه‌ی دستگاه بالا ببرید (شکل 24) تا سطح آب درون ظرف نمونه در چند میلی‌متری انتهای صفحه‌ی ویلهمی قرار گیرد (شکل 25).

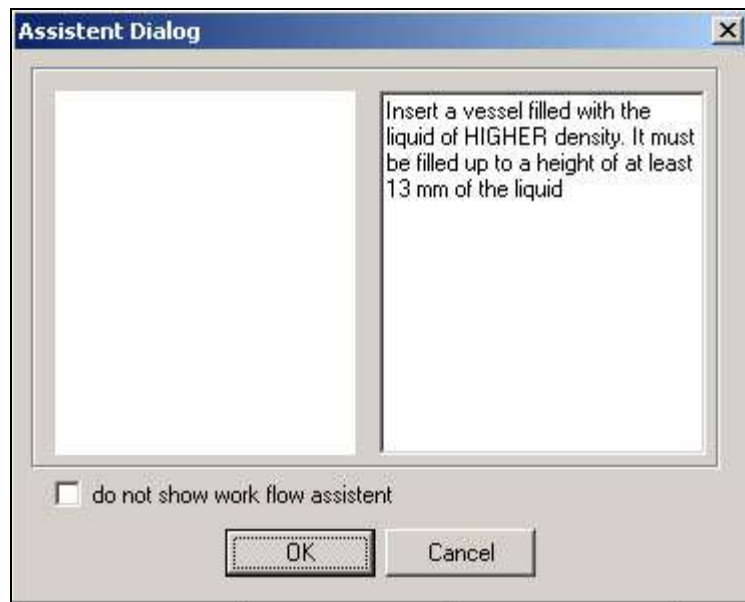


شکل 25



شکل 24

- 8- پس از اطمینان از قراردادن ظرف حاوی آب تا کمینه ارتفاع 13 میلی‌متر در محفظه، روی گزینه‌ی OK کلیک کنید (شکل 26).



شکل 26

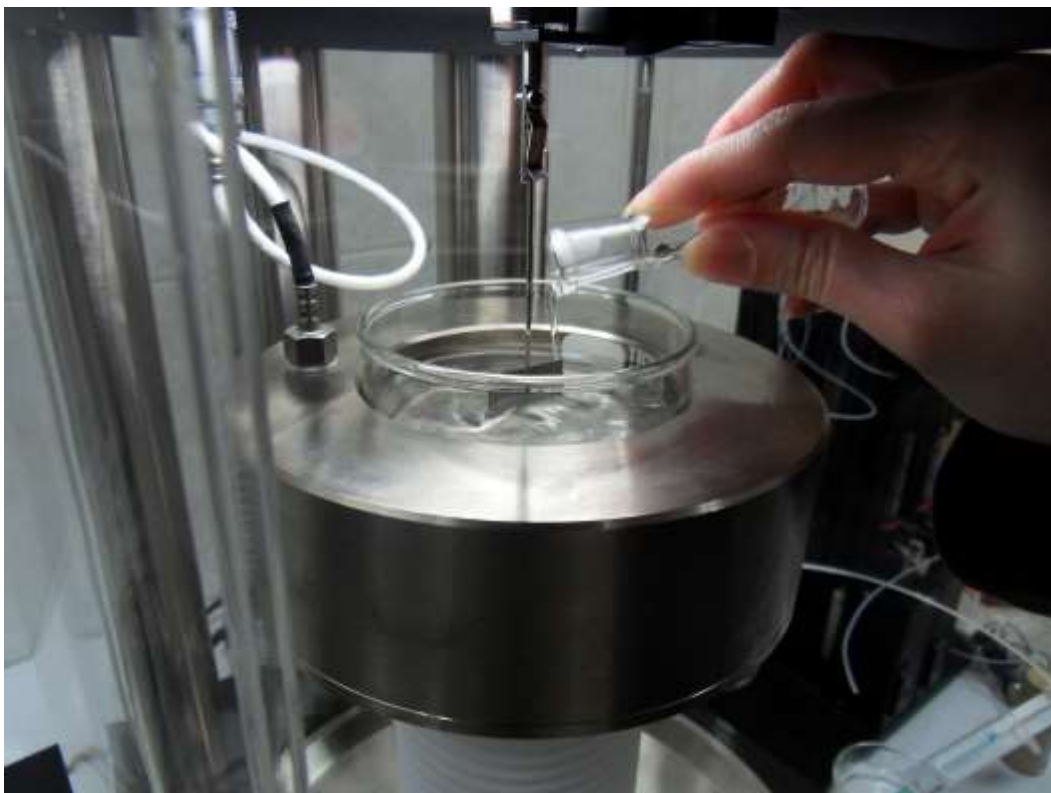
9- تعیین سطح آب به صورت خودکار انجام می شود و سکو در همان ارتفاعی که سطح آب را تشخیص داده است، باقی می ماند.

توجه: هنگام شروع اندازه گیری، حتما دقت کنید سطح مایع به درستی توسط دستگاه تعیین شود. تعیین سطح مایع با تغییرات وزن و نیز تغییر سرعت موتور بالابر، روی صفحه ی نمایش گر دستگاه قابل مشاهده است.

توجه: جهت توقف آزمایش در هر لحظه، می توانید روی گزینه Stop کلیک کنید. توجه: هنگام کار با دستگاه، از ایجاد هرگونه ارتعاش مثل قدم زدن در آزمایشگاه و باز و بسته کردن درب آزمایشگاه خودداری کنید.

-مرحله ی سوم: اندازه گیری کشش فصل مشترکی بین آب و n-هپتان

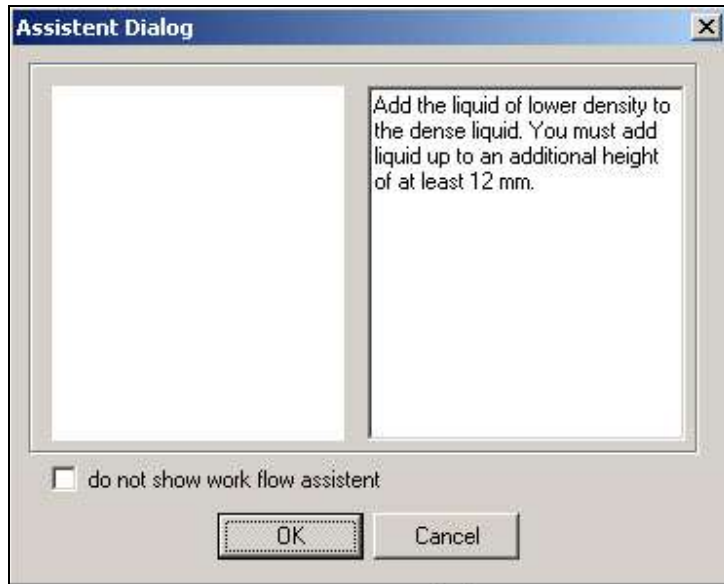
1- در این مرحله، n-هپتان را با احتیاط و بدون لمس گیره ی نگهدارنده به ظرف آب داخل محفظه اضافه کنید. دقت کنید n-هپتان با آب مخلوط نشود. کمینه ارتفاع n-هپتان تزریق شده باید 12 میلی متر باشد (شکل 27).



شکل 27

2- درب محفظه را ببندید.

3- پس از اطمینان از افزودن n-هپتان تا کمینه ارتفاع 12 میلی‌متر به آب، روی گزینه‌ی OK کلیک کنید (شکل 28).



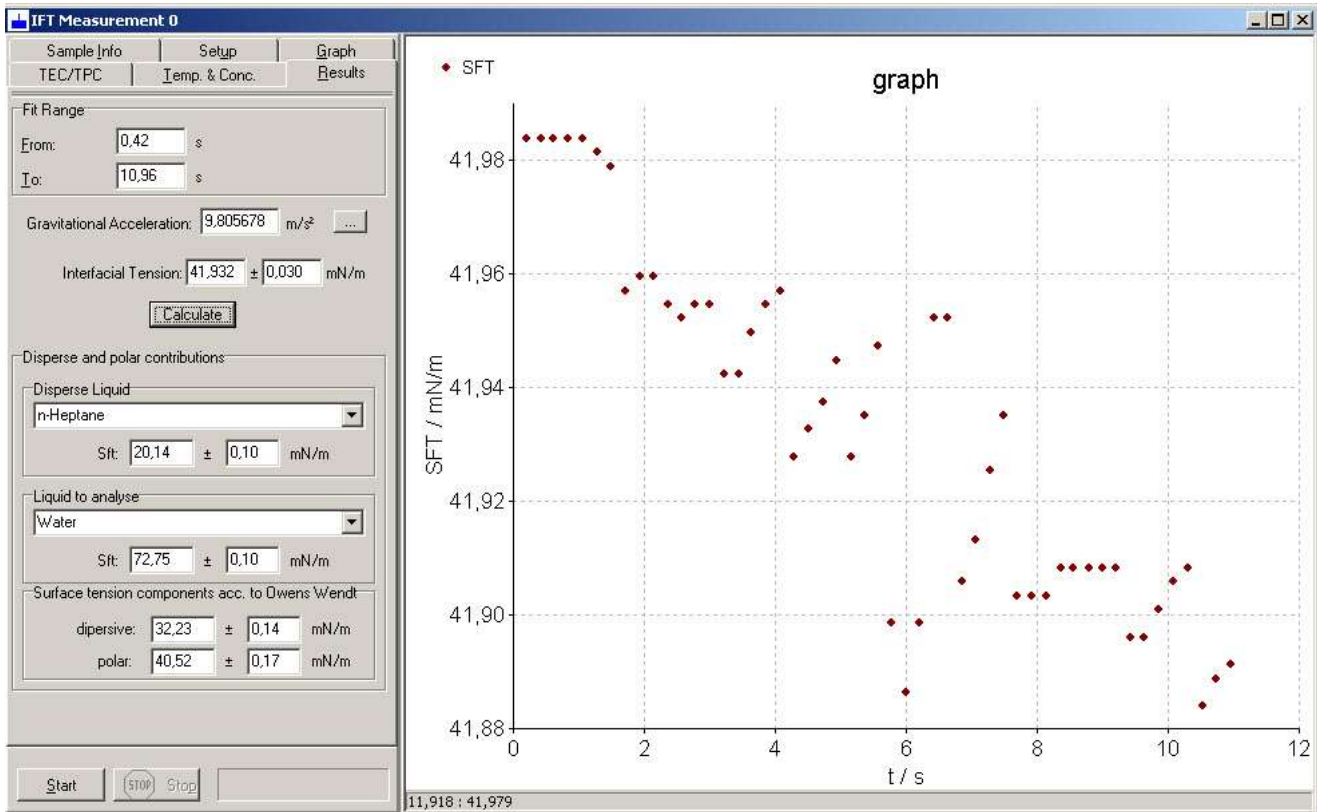
شکل 28

4- پس از اطمینان از بسته بودن درب محفظه، روی گزینه‌ی OK کلیک کنید (شکل 29).



شکل 29

5- اندازه گیری به صورت خودکار انجام می شود. در تب Results، مقدار Interfacial Tension را مشاهده می کنید. جهت محاسبه ی اجزای پخشی و غیرپخشی کشش فصل مشترکی، روی گزینه ی Calculate کلیک کنید (شکل 30).



شکل 30

6- پس از اتمام اندازه گیری، سکوی قرارگیری ظرف نمونه را با فشار دادن دکمه ی ↓ روی بدنه ی دستگاه، پایین بیاورید (شکل 31).



شکل 31

7- درب محفظه را باز کنید.

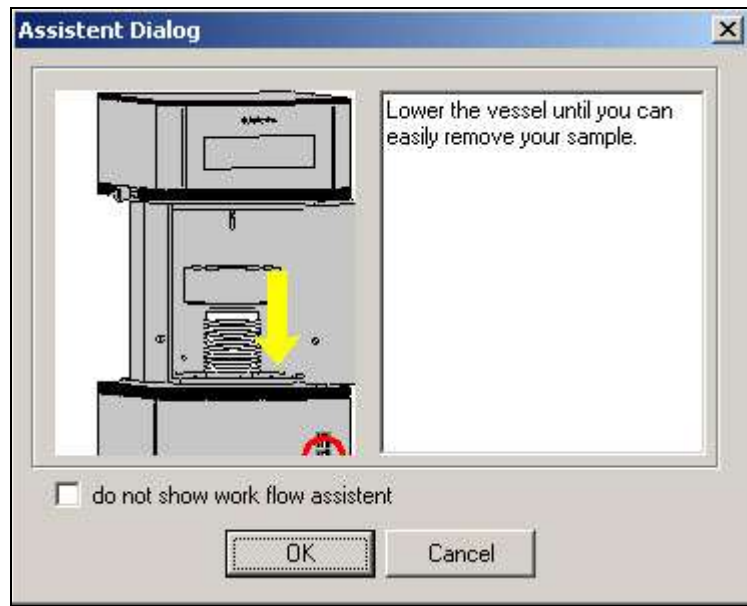
8- صفحه‌ی ویلهلمی را به دقت از گیره‌ی نگهدارنده جدا کرده و پس از تمیز کردن با شعله‌ی آتش (شکل ۹)، آن را درون جعبه مخصوص قرار دهید (شکل 32).



شکل 32

9- با دقت و بدون لمس گیره‌ی نگهدارنده، ظرف محتوی آب و هپتان را از محفظه خارج کرده و تمیز کنید.

10- پس از اطمینان از پایین آوردن سکوی نمونه، روی گزینه‌ی OK کلیک کنید (شکل 33).



شکل 33

11- پس از اطمینان از خارج کردن صفحه‌ی ویلهلمی، روی گزینه‌ی OK کلیک کنید (شکل 34).



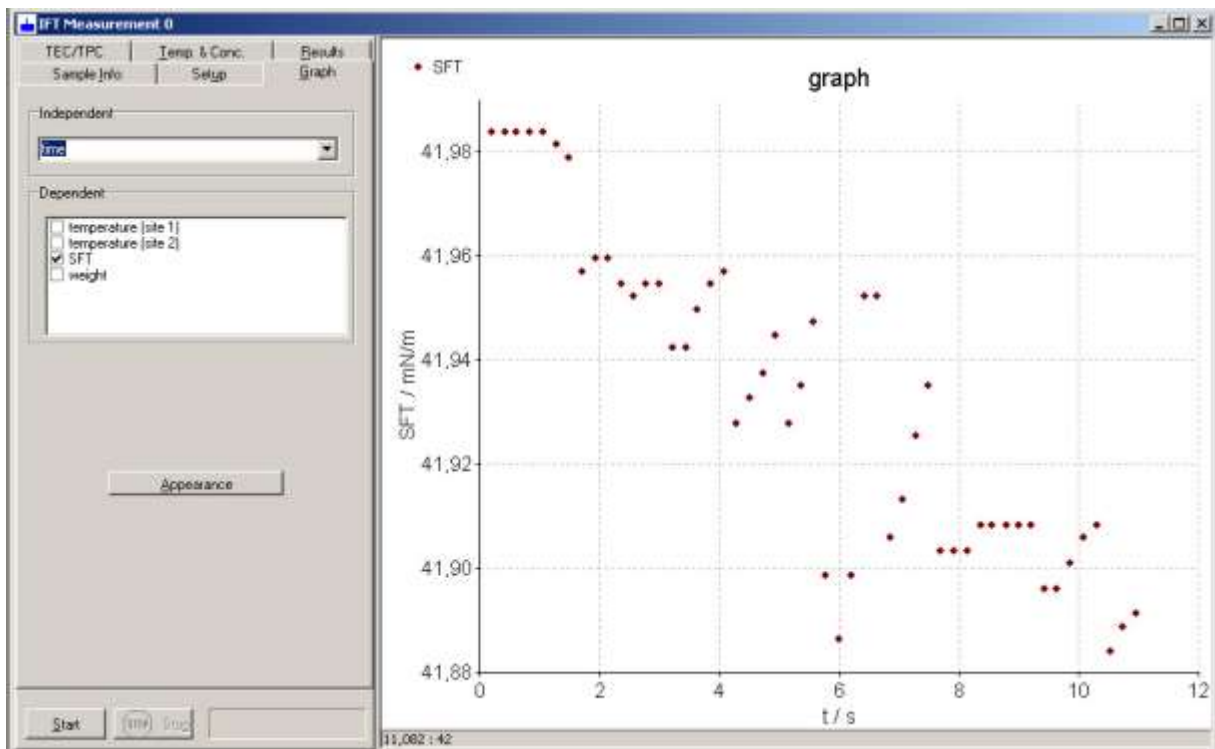
شکل 34

12- نتایج موردنظر را از مسیر File → Save As...، در آدرس موردنظر ذخیره کنید.

13- پنجره‌ی IFT Measurement را ببندید.

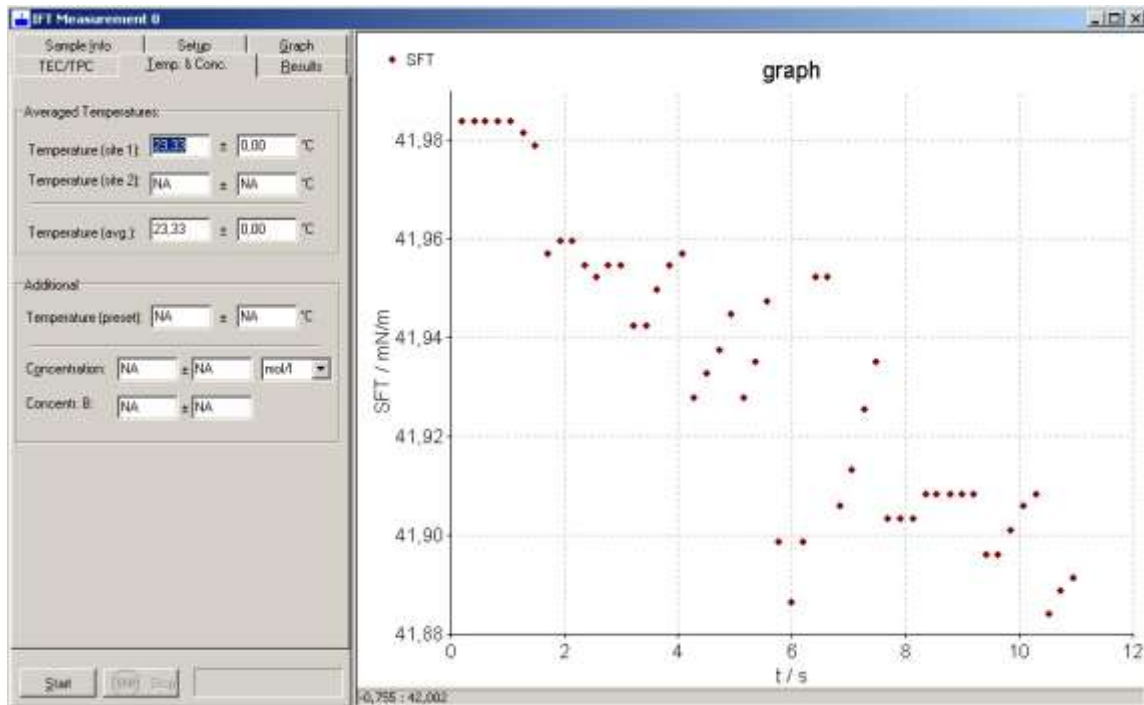
نتایج آزمایش

1- در تب Graph در پنجره‌ی IFT Measurement، نمودار کشش فصل‌مشارکی بر حسب زمان را مشاهده می‌کنید (شکل 35).



شکل 35

2- در تب Temp. & Conc.، میانگین دمای محفظه‌ی نمونه حین انجام آزمایش را مشاهده می‌کنید (شکل 36).



شکل 36

-مراحل خاموش کردن دستگاه

1- نرم افزار SCAT را ببندید.

2- کلید موجود در پشت دستگاه مربوط به لامپ محفظه (شکل 3ب) را خاموش کنید.

3- کلید موجود در پشت دستگاه (شکل 3الف) را در حالت خاموش قرار دهید.

4- برای خاموش کردن کامپیوتر به ترتیب زیر عمل کنید:

Start → Turn off Computer → Turn Off

تمرین: کشش فصل مشترکی آب و n-هپتان را با استفاده از روش صفحه‌ی ویلهلمی اندازه‌گیری کنید.