**ФИЗИКА НА ТЕЧНОСТИТЕ**

1. **Нормално кохезионно налягане, повърхностно напрежение, капилярна явления**
2. За определяне коефициента на повърхностно напрежение на водата, се прави следния опит. Определя се, че масата на N=318 капки вода, отделена от долния край на вертикална капилярка, е m=5 g. Диаметърът на шийката на капката в момента на откъсването е d=0,7 mm. По тези данни определете коефициента на повърхностно напрежение на водата.
3. За определяне на повърхностното напрежение на сапунен разтвор е използвана рамка от тел. Единият край на рамката с дължина l1-6 mm може да се премества свободно. След като е била потопена в сапунения разтвор, сапунената ципа е уравновесена с теглилка, на която действа сила на тежестта G=8,7.10-4 N. По тези данни да се определи коефициента на повърхностно напрежение.
4. Повърхностното напрежение на границата вода-масло е σ=1,8.10-2 N/m2. Каква работа трябва да се извърши, за да се раздроби вътре във водата капка масло с маса m=1 g на капчици с радиус r=1.10-4 cm? Плътността на маслото е ρ=900 kg/m3. Считайте, че процесът е изотермичен.
5. Да се определи:
   1. изменението на температурата ΔТ;
   2. изменението на ентропията ΔS на повърхностния слой в процеса на сливане на две капки живак.

Да се счита, че сливането на капките се осъществява при температура 25°С, като радиусуте на капките са r1=1,8 mm, r2= 2,7 mm, σ=0.47 N/m, ρ=13600 kg/m3, c=138 J/kg.K.

1. Какво е налягането в сапунен мехур с радиус 4cm, ако повърхностното напрежение на разтвора е σ=0.05 N/m.
2. Какво ще стане ако в единия край на отворена стъклена тръбичка се намира сапунен мехур с радиус 2 cm, а в другия – с радиус 8 cm? Обяснете наблюдавания ефект.
3. При температура 15 °С водата се издига в капилярна тръбичка с радиус 0,05 mm на височина 3 cm. Намерете повърхностното напрежение на водата при тази температура. Считайте мокренето между стъклото и водата за пълно.
4. Стъклена тръбичка на живачен барометър има вътрешен диаметър 2 mm. Нивото на живака е 75 cm. Каква поправка трябва да се направи поради капилярността и колко следва да бъде точната височина? Контактният ъгъл за системата живак-стъкло е θ=128 °.
5. Каква работа трябва да се извърши за равномерно увеличаване на радиуса R=2 cm с ΔR=0,1R на сапунено-воден мехур? Коефициентът на повърхностно напрежение е σ=0,040 N/m. При разширението да се приеме, че температурата остава постоянна, а атмосферното налягане е p0=1.105 Pa.
6. Вертикално разположена капилярна тръбичка с дължина l=0,20 m затворена в горния си край, се допира с долния си край до повърхността на водата. На каква височина се покачва водата в тръбичката, ако радиусът и е r=1,0.10-4 m? p0= 1,013.105 Pa.
7. В сапунено-воден балон с радиус R се намира идеален газ. Външното налягане е p0, коефициентът на повърхностно напрежение на сапунената вода е σ. Намерете разликата между моларния топлинен капацитет на газа при нагряването му вътре в балона и моларния топлинен капацитет при постоянно налягане.
8. Радиусите на колената на U-видна тръба са 0,5 mm и 2 mm. при запълване на тръбата с вода, разликата в нивата на двете колена е равна на 2,25 cm. На колко е равен коефициента на повърхностно напрежение на водата?
9. Стъклена капилярна тръбичка с диаметър d=1,5 cm на вътрешния канал и дължина l0=20 cm се потапя в хоризонтално положение вътре в живак. Ако се приеме, че наличният атмосферен въздух напълно остава в тръбичката, да се определи дължината на стълба въздух l вътре в капилярката, когато тя е потопена в живак на дълбочина h=10 cm.
10. В две капилярни тръбички с различен диаметър, потопени във вода, се установява разлика в изкачванията 2,6 cm. При потапяне на същите тръбички в спирт, разликата в нивата се оказала 1 cm. Знаейки коефициента на повърхностно напрежение на водата σ0=0.073 N/m, определете коефициента на повърхностно напрежение на спирта. Плътността на спирта е 790 kg/m3, а на водата - 1000 kg/m3.
11. Да се докаже, че течност между 2 мокрещи се успоредни пластинки, разстоянието между които е d, се издига на височина 2 пъти по-малка, отколкото в капилярка с диаметър d.
12. **Изпарение на течности. Температурна зависимост на налягането на наситените пари**
13. Определете какво количество топлина трябва да се придаде на водата в 80 литров бойлер за да се повиши температурата и от 20 °С до 100 °С. Сравнете това количество топлина с количеството топлина, необходимо за изпарението на същата маса вода. Специфичният топлинен капацитет на водата е 4200 J/kg.K, а специфичната топлина на изпарение – 2250 J/g.
14. В топлоизолиран цилиндър под безтегловно бутало се намира 30 g вода при температура 0 °С. Площта на буталото е 512 cm2, външното налягане е 1 atm. На каква височина ще се издигне буталото, ако намиращият се в цилиндъра нагревател отдели 27200 J топлина? Специфичният топлинен капацитет на водата е 4200 J/kg.K, а специфичната топлина на изпарение – 2,25.106 J/kg.
15. Изведете формула, изразяваща зависимостта на налягането на наситените пари от температурата при следните предположения: 1) парите се подчиняват на уравнението на Клапейрон-Менделеев; 2) топлината на изпарение не зависи от температурата; 3) обемът на течността е пренебрежимо малък в сравнение с обема на наситените пари.
16. Какво е налягането в тенджера под налягане, ако в нея водата кипи при температура 110 °С? Считайте, че топлината на изпарение на водата не зависи от температурата и е 2,25.106 J/kg.
17. В съд с обем V1=0,25 m3 се намира въздух с относителна влажност f1=40 %, а в друг съд с обем V2=0,75 m3 – въздух с относителна влажност f2=40 %. Съдовете се съединяват с тръба с кран, а температурата на въздуха в тях е еднаква. Каква ще бъде относителната влажност на въздуха в съдовете, ако отворим крана?
18. Въздух с температура t1=26 °С и относителна влажност f=70 % се охлажда до температура t2=15 °С. Определете масата на водната пара, която кондензира от всеки кубичен метър въздух.
19. **Физика на разтворите**
20. Нелетливо вещество с моларна маса 60 g/mol е разтворено във вода. Температурата на водата е 80 °С, а налягането на наситените пари над разтвора е 535 mmHg. Да се намери осмотичното налягане на разтвора.
21. Вертикална стъклена тръбичка със сечение 2 cm2 съдържа воден разтвор на захар (C12H22O11). Долният край на тръбичката е затворен с мембрана, която пропуска чиста вода, но не пропуска захар. Тръбата е потопена в много широк съд с чиста вода, така че долният и край е на дълбочина h0=3 cm под нивото на водата, а нивото на разтвора е изравнено с нивото на водата в съда. След установяване на равновесие, нивото на разтвора в тръбата се оказва h=10 cm над нивото на водата в съда. Температурата на системата е 13 °С. Плътността на разтвора се различава малко от плътността на водата. Определете маса на разтворената захар.
22. Воден разтвор на глюкоза (C6H12O6) и воден разтвор на захар (C12H22O11) се намират при една и съща температура, имат еднакви обеми и едно и също осмотично налягане. Какво е отношението между масите на разтворената захар и разтворената глюкоза?
23. 200 g NaCl е разтворен в 1 l вода. Определете специфичните топлини на изпарение и замръзване на водата, ако температурата на кипене на разтвора е 101, 67 °С, а температурата на замръзване е -6,04 °С.