

## TEMA 1: BOLLICINE

### 1A. Quanto è attivo il tuo lievito? [14 punti]

**Tabella 1A.1 (4 punti)** Attività del lievito alla sua temperatura ideale ( 28 – 32°C): riporta i tuoi risultati e calcola il numero medio di bolle emesse in un minuto.

Temperatura del bagnetto all'inizio dell'esperimento \_\_\_\_\_ (gradi centigradi)

Bottiglietta n.	Conta n°1 (30 secondi)	Conta n°2 (30 secondi)	Conta n°3 (30 secondi)	Media (conte per minuto)
<b>1):</b> 0,5% lievito	N° bolle .....	N° bolle .....	N° bolle .....	N° medio bolle .....
<b>2):</b> 1,0% lievito	N° bolle .....	N° bolle .....	N° bolle .....	N° medio bolle .....
<b>3):</b> 1,5% lievito	N° bolle .....	N° bolle .....	N° bolle .....	N° medio bolle .....

Temperatura del bagnetto alla fine dell'esperimento \_\_\_\_\_ (gradi centigradi)

**Tabella 1A.2 (4 punti)** Attività del lievito a temperatura ambiente ( 18 – 22°C): riporta i tuoi risultati e calcola il numero medio di bolle emesse in un minuto.

Temperatura del bagnetto all'inizio dell'esperimento \_\_\_\_\_ (gradi centigradi)

Bottiglietta n.	Conta n°1 (30 secondi)	Conta n°2 (30 secondi)	Conta n°3 (30 secondi)	Media (conte per minuto)
<b>3):</b> 1,5% lievito	N° bolle .....	N° bolle .....	N° bolle .....	N° medio bolle .....
<b>4):</b> 2,0% lievito	N° bolle .....	N° bolle .....	N° bolle .....	N° medio bolle .....
<b>5):</b> 2,5% lievito	N° bolle .....	N° bolle .....	N° bolle .....	N° medio bolle .....

Temperatura del bagnetto alla fine dell'esperimento \_\_\_\_\_ (gradi centigradi)

**1A.3 (2 punti)** Attività del lievito nella bottiglietta n.3 a diverse temperature: riporta la temperatura reale del bagnetto, calcolando la media tra valore misurato all'inizio e alla fine dell'esperimento.

Esperimento	N° medio di bolle per minuto
<b>1A.1:</b> Temperatura ideale: il bagnetto era a _____ °C	
<b>1A.2:</b> Temperatura ambiente: il bagnetto era a _____ °C	

Fatto 100 il numero di bolle misurato alla temperatura ideale, di quanto è cambiata l'attività del lievito abbassando la temperatura di reazione?

*L'attività del lievito a temperatura ambiente è il \_\_\_\_\_ percento del valore iniziale.*

**Tabella 1A.4 (2 punti)** Attività del campione n.4 alla sua temperatura ideale ( 28 – 32°C): riporta i tuoi risultati e calcola il numero medio di bolle emesse in un minuto.

Bottiglietta n.	Conta n°1 (30 secondi)	Conta n°2 (30 secondi)	Conta n°3 (30 secondi)	Media (conte per minuto)
<b>4):</b> 2,0% lievito	N° bolle .....	N° bolle .....	N° bolle .....	N° medio bolle .....

*Temperatura ideale: il bagnetto era a \_\_\_\_\_ °C (valore medio)*

**1A.5 (2 punti)** Il numero di bolle nelle tre conte è costante se: i) le cellule di lievito sono in piena attività; ii) la pressione del gas all'interno della bottiglietta raggiunge il valore massimo. Pensi di aver raggiunto questa condizione? Osserva i tuoi dati (Tabelle 1A.1, 1A.2, 1A.4) e scrivi qui sotto se ottieni valori simili nelle tre conte, oppure i numeri tendono ad aumentare nel tempo.

*Conta le bolle che escono adesso dal campione n.2: i valori sono simili ai numeri iniziali della Tabella 1A.1 (SI - NO) ? Se hai risposto NO, specifica se ottieni valori più alti o più bassi?*

## 1B. Fermentazione alcolica [12 punti]

### 1B.1 (4 punti) Effetto della CO<sub>2</sub> sull'acqua di calce

Ho iniziato le mie osservazioni alle \_\_\_\_\_ e ho finito alle \_\_\_\_\_ (ore, minuti)

Conferma da parte dell'insegnante che assiste al lavoro	
(X punti)	Firma
Nel campione preparato dagli studenti la soluzione di acqua di calce è diventata torbida per la presenza di carbonato di calcio	

#### 1B.1.1 (2 punti) Scissione del saccarosio

All'inizio della fermentazione il saccarosio è diviso nei due zuccheri più semplici che lo formano: glucosio e fruttosio. La reazione che caratterizza questa prima fase è:



Assumiamo che tutto il saccarosio presente in soluzione si trasformi in glucosio e fruttosio.

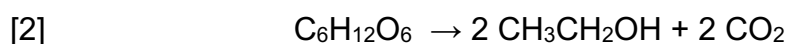
Massa molecolare glucosio = 180,1572

Supponendo che la densità della soluzione zuccherina sia  $d = 1.00 \text{ g/mL}$ , calcola la concentrazione molare di una soluzione 5% in peso di glucosio \_\_\_\_\_.

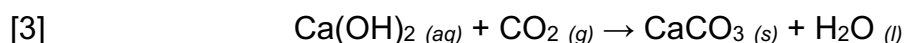
Molarità della soluzione di glucosio al 5%: *riporta qui sotto i tuoi calcoli.*

#### 1B.1.2 (2 punti) Reazione della CO<sub>2</sub> con l'acqua di calce

La reazione generale che descrive la formazione di etanolo e anidride carbonica a partire dal glucosio è stata formulata dal chimico-fisico francese Joseph Louis Gay-Lussac:



La CO<sub>2</sub> reagisce con l'acqua di calce per formare carbonato di calcio nel seguente modo:



Massa molecolare Ca(OH)<sub>2</sub> = 74,10; Massa molecolare CaCO<sub>3</sub> = 100,09

Assumiamo che 5 millimoli di glucosio in soluzione si trasformino completamente in etanolo e anidride carbonica [2] e la CO<sub>2</sub> liberata reagisca poi con l'acqua di calce [3]. Quanti grammi di carbonato di calcio si formerebbero?

Grammi di CaCO<sub>3</sub> formati dalle reazioni [2] + [3]: *riporta qui sotto i tuoi calcoli.*

**1B.2 (2 punti)** Perché l'acqua (o il thè) acidificano quando si scioglie la CO<sub>2</sub>?

*Scrivi qui sotto la reazione chimica della CO<sub>2</sub> con l'acqua e spiega il processo di acidificazione.*

**1B.3 (2 punti)** Come si dimostra che la fermentazione produce CO<sub>2</sub>?

Il diossido di carbonio è un gas incolore e inodore, più pesante dell'aria e con proprietà estinguenti. Sfruttando queste proprietà del gas, sapresti suggerire un paio di altri esperimenti per dimostrare che la fermentazione produce veramente CO<sub>2</sub> ?

Proprietà CO <sub>2</sub>	Esperimento
<b>Effetto su una fiamma accesa</b>	
<b>Densità rispetto all'aria</b>	

**1C. Sopravvivenza cellulare [8 punti]**

**1C.1 (4 punti)** Sopravvivenza delle cellule di lievito dopo incubazione a diverse temperature

Per determinare la percentuale di sopravvivenza cellulare conta almeno una ventina di cellule in ciascun campione. Osserva bene il preparato al microscopio e inquadra una zona del vetrino che sia rappresentativa della situazione generale.

Dati richiesti	Provetta n. 1	Provetta n. 2
Temperatura di incubazione delle cellule		
Cellule vive		
Cellule totali (= cellule vive + cellule morte)		
Percentuale di sopravvivenza (*)		

(\*) Applica la formula:  $\frac{\text{Cellule vive}}{\text{Cellule totali}} \times 100$

**1C.2 (4 punti)** Schizzo di una cellula viva di lievito in divisione.

Esegui un disegno grande e dettagliato delle cellule osservate con obiettivo 40 X. Rispetta forma e dimensioni; mantieni la proporzione tra cellula madre e figlia. Evidenzia le caratteristiche cellulari che sono più evidenti al microscopio ottico.



**1D. Quantità di substrato [13 punti]**

**Tabella 1D.1 (4 punti)** Attività del lievito al variare della concentrazione di saccarosio.

Temperatura del bagnetto all'inizio dell'esperimento \_\_\_\_\_ (gradi centigradi)

Bottiglietta n.	Conta n°1 (30 secondi)	Conta n°2 (30 secondi)	Conta n°3 (30 secondi)	Media (conte per minuto)
<b>1):</b> 1,0% zucchero	N° bolle .....	N° bolle .....	N° bolle .....	N° medio bolle .....
<b>2):</b> 3,0% zucchero	N° bolle .....	N° bolle .....	N° bolle .....	N° medio bolle .....
<b>3):</b> 5,0% zucchero	N° bolle .....	N° bolle .....	N° bolle .....	N° medio bolle .....

Temperatura del bagnetto alla fine dell'esperimento \_\_\_\_\_ (gradi centigradi)

**1D.1.1 (2 punti)** Variazione percentuale dell'attività del lievito.

Fatto 100 il numero di bolle misurato nel campione n.3, di quanto è cambiata l'attività del lievito abbassando la concentrazione di zucchero?

L'attività del lievito con 3% di zucchero è il \_\_\_\_\_ percento del valore massimo.

L'attività del lievito con 1% di zucchero è il \_\_\_\_\_ percento del valore massimo.

Riporta qui sotto i tuoi calcoli.

**Tabella 1D.2: (3 punti)** Misure del volume di CO<sub>2</sub>.

Esperimento condotto con il campione n. \_\_\_\_\_, che ha una concentrazione di lievito \_\_\_\_\_

Temperatura \_\_\_\_\_ (gradi centigradi)

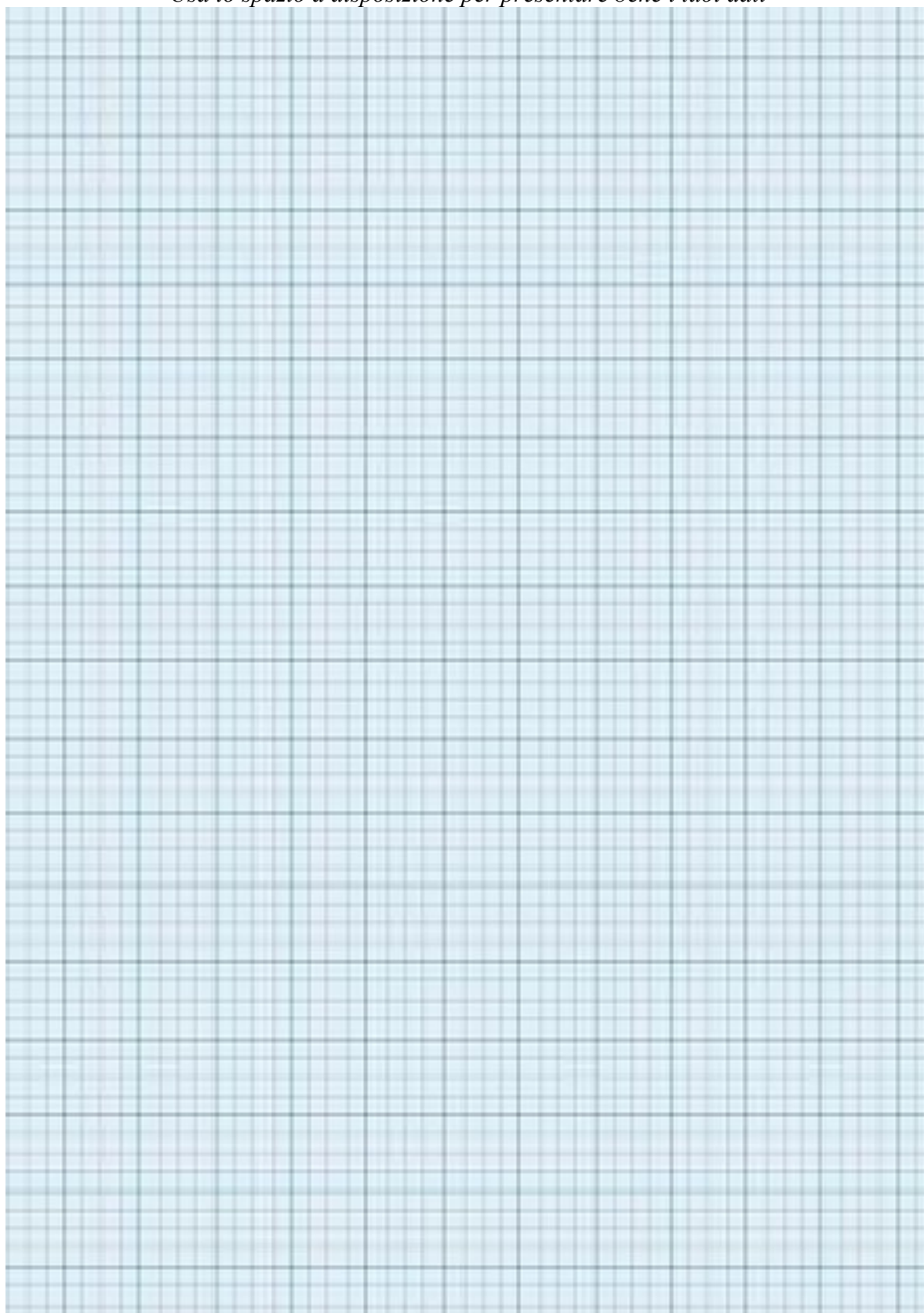
Tacche sulla pipetta (Volume CO <sub>2</sub> , mL)	Minuti, secondi	Minuti, centesimi
0		
0,2		
0,4		
0,6		
0,8		
1,0		
1,2		
1,4		
1,6		
1,8		
2,0		



**Grafico 1D.3 (4 punti)** Trasferisci questi dati su carta millimetrata mettendo in relazione i valori misurati: tempo sull'asse delle ascisse (minuti, centesimi) e volume CO<sub>2</sub> (mL) sull'asse delle ordinate.

Costruisci il **Grafico 1D.3** nella pagina seguente; unisci i punti nella parte lineare della curva per ottenere la retta che descrive il tasso di fermentazione del lievito.

**Grafico 1D.3: Tasso di fermentazione del lievito**  
*Usa lo spazio a disposizione per presentare bene i tuoi dati*



**1E (3 punti) Riepilogo:** variabili che influenzano il tasso di fermentazione del lievito.

Con sistemi sperimentali di questa prova, e altri più raffinati, si può dimostrare che l'attività di fermentazione del lievito è influenzata principalmente dalle seguenti variabili:

- **Temperatura di reazione**
- **pH della reazione** (l'attività è massima in soluzioni leggermente acide)
- **Concentrazione di enzima e di substrato**
- **Tipo di substrato** (con il fruttosio l'attività è maggiore rispetto al saccarosio)
- **Presenza di sostanze che inibiscono gli enzimi** (alta concentrazione di sali, etanolo)

Utilizzando tre bottigliette, progetta un esperimento per verificare che l'attività del lievito cambia se aggiungiamo alcol a due diverse concentrazioni: 5% e 10% etanolo.

*Descrivi qui sotto come faresti l'esperimento.*

<b>PROVA DI BIOLOGIA</b>	<b>Punti</b>
1A. Quanto è attivo il tuo lievito?	<b>14</b>
1B. Fermentazione alcolica	<b>12</b>
1C. Sopravvivenza cellulare	<b>8</b>
1D. Quantità di substrato	<b>13</b>
1E. Riepilogo	<b>3</b>
<b>TOTALE</b>	<b>50</b>

*Fine del Tema n. 1*